

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-236251

(P2001-236251A)

(43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 F 12/00	5 2 0	G 0 6 F 12/00	5 2 0 J 5 B 0 6 5
	5 0 1		5 0 1 H 5 B 0 8 2
3/06	3 0 2	3/06	3 0 2 J

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-46459 (P2000-46459)

(22) 出願日 平成12年2月23日 (2000.2.23)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 烏谷 彰

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100092978

弁理士 真田 有

Fターム(参考) 5B065 CC03 CC07 CC08 CH18

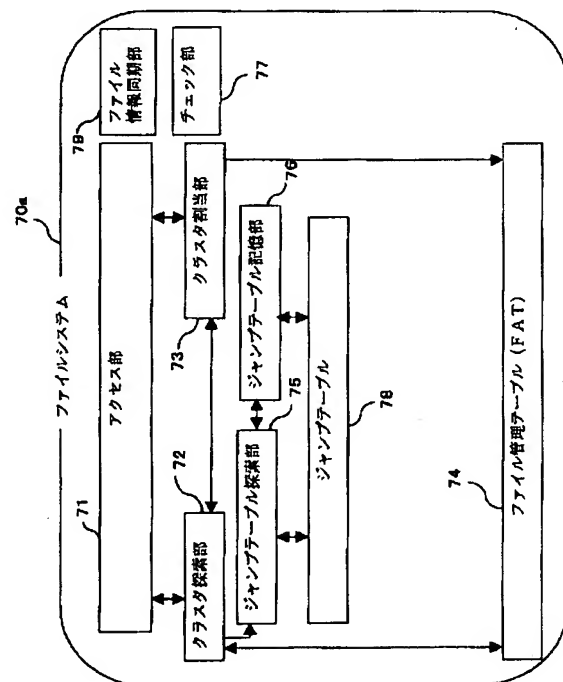
5B082 CA08 EA01 GC04

(54) 【発明の名称】 ファイルシステム

(57) 【要約】

【課題】 記録媒体に格納されたファイルの記録/読出を行なう際に、単位記憶領域の検索を高速に行なうことができるようにする。

【解決手段】 ファイルアクセス時に、ジャンプテーブル探索部75が、ジャンプテーブル78中から、所望データが割り当てられている単位記録領域に対応する単位記録領域番号もしくは所望データに近い単位記録領域番号を探索し、単位記録領域探索部72が、検索された単位記録領域番号に基づいてファイル管理テーブル74を参照しながら所望データを含む単位記録領域を探索し、アクセス部71が、単位記録領域に記録されているデータを読み出すように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データ列をファイルとして記録された記録媒体から該ファイルの読出を行なうファイルシステムであって、

該記録媒体における単位記録領域毎に該ファイルの読出を行なうアクセス部と、

該ファイルが記録されている該単位記録領域の位置情報を管理するファイル管理テーブルと、

該ファイル管理テーブルを参照して、該ファイルが割り当てられた該単位記録領域のうちから特定の単位記録領域を探索する単位記録領域探索部と、

該ファイル毎にそなえられ、該ファイル管理テーブルにおける該ファイルの先頭から所定間隔毎に、該ファイルの先頭からの位置情報と該単位記録領域についての単位記録領域番号とを対応させて登録されたジャンプテーブルと、

該ジャンプテーブル中から特定の単位記録領域番号を探索するジャンプテーブル探索部とをそなえ、

ファイルアクセス時に、該ジャンプテーブル探索部が、該ジャンプテーブル中から、所望データが割り当てられている単位記録領域に対応する単位記録領域番号もしくは所望データに近い単位記録領域番号を探索し、該単位記録領域探索部が、前記検索された単位記録領域番号に基づいて該ファイル管理テーブルを参照しながら前記所望データを含む単位記録領域を探索し、該アクセス部が、該単位記録領域に記録されているデータを読み出すことを特徴とする、ファイルシステム。

【請求項 2】 該ファイル管理テーブルが、未割当単位記録領域を管理するとともに、

該未割当単位記録領域にデータを割り当てる単位記録領域割当部をそなえ、

該単位記録領域割当部が該未割当単位記録領域に該データを割り当てた後に、該ジャンプテーブル探索部が前記所定間隔毎に該単位記録領域番号を抽出することにより該ジャンプテーブルを作成することを特徴とする、請求項 1 記載のファイルシステム。

【請求項 3】 該ジャンプテーブルを該記録媒体に記録するジャンプテーブル記憶部をそなえ、

該ファイルを読み出す際に、該ジャンプテーブルが該記録媒体から読み出されることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 記載のファイルシステム。

【請求項 4】 該ファイルを削除する際に、該ファイルに対応する該ジャンプテーブルが該記録媒体から削除されることを特徴とする、請求項 3 記載のファイルシステム。

【請求項 5】 該ファイルに対応する該ジャンプテーブルが存在するか否かを調べるジャンプテーブルチェック部をそなえ、

該ジャンプテーブルチェック部が該ファイルに対応する該ジャンプテーブルが存在しないと判断した場合に、該

ファイル管理テーブルに基づいて該ジャンプテーブルが作成されることを特徴とする、請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 項に記載のファイルシステム。

【請求項 6】 該ファイルの更新時刻と当該ファイルに対応するジャンプテーブルの更新時刻とを比較する更新時刻チェック部をそなえ、

該更新時刻チェック部が該ファイルの更新時刻が該ジャンプテーブルの更新時刻よりも新しいと判断した場合に、該ジャンプテーブルが更新されることを特徴とする、請求項 1～請求項 5 のいずれか 1 項に記載のファイルシステム。

【請求項 7】 前記ジャンプテーブルに対応するファイルが存在するか否かを調べるファイルチェック部をそなえ、

該ファイルチェック部が前記ジャンプテーブルに対応するファイルが存在しないと判断した場合に、前記対応するファイルが存在しないジャンプテーブルが削除されることを特徴とする、請求項 1～請求項 6 のいずれか 1 項に記載のファイルシステム。

【請求項 8】 データ列をファイルとして記録媒体に記録するファイルシステムであって、

該記録媒体における単位記録領域毎に該ファイルの記録を行なうアクセス部と、該ファイルが記録されている該単位記録領域の位置情報を管理するファイル管理テーブルと、

該ファイル管理テーブルを参照して、該ファイルが割り当てられた該単位記録領域のうちから特定の単位記録領域を探索する単位記録領域探索部と、

未割当単位記録領域に該ファイルを割り当てる単位記録領域割当部と、

該記録媒体中における、該未割当単位記録領域の先頭番号と当該未割当単位記録領域から連続する未割当単位記録領域数とを対応させて登録されるとともに、該未割当単位記録領域の前記登録された情報どうしを双方向に連結する関係情報を登録された未割当単位記録領域リストと、

該未割当単位記録領域リストを参照して該未割当単位記録領域を探索する未割当単位記録領域リスト探索部とをそなえ、

該記録媒体に該ファイルを記録する際に、該単位記録領域探索部が該未割当単位記録領域リストに基づいて該未割当単位記録領域を探索し、該単位記録領域割当部が該探索された未割当単位記録領域に該ファイルのデータを割り当てるとともに、前記ファイルのデータが割り当てられた単位記録領域が該未割当単位記録領域リストから除去されることを特徴とする、ファイルシステム。

【請求項 9】 データ列をファイルとして記録媒体に記録するとともに、該記録媒体から該ファイルの読出を行なうファイルシステムであって、

該記録媒体における単位記録領域毎に該ファイルの記録

10

20

30

40

50

／読出を行なうアクセス部と、
 該ファイルが記録されている該単位記録領域の位置情報を管理するファイル管理テーブルと、
 該ファイル管理テーブルを参照して、該ファイルが割り当てられた該単位記録領域のうちから特定の単位記録領域を探索する単位記録領域探索部と、
 該ファイル毎にそなえられ、該ファイル管理テーブルにおける該ファイルの先頭から所定間隔毎に、該ファイルの先頭からの位置情報と該単位記録領域についての単位記録領域番号とを対応させて登録されたジャンプテーブルと、
 該ジャンプテーブル中から特定の単位記録領域番号を探索するジャンプテーブル探索部と、
 未割当単位記録領域に該ファイルを割り当てる単位記録領域割当部と、
 該記録媒体中における、該未割当単位記録領域の先頭番号と当該未割当単位記録領域から連続する未割当単位記録領域数とを対応させて登録されるとともに、該未割当単位記録領域の前記登録された情報どうしを双方向に連結する関係情報を登録された未割当単位記録領域リストと、
 該未割当単位記録領域リストを参照して該未割当単位記録領域を探索する未割当単位記録領域リスト探索部とをそなえ、
 該記録媒体に該ファイルを記録する際に、該単位記録領域探索部が該未割当単位記録領域リストに基づいて該未割当単位記録領域を探索し、該単位記録領域割当部が該探索された未割当単位記録領域に該ファイルのデータを割り当てるとともに、前記ファイルのデータが割り当てられた単位記録領域が未割当単位記録領域リストから除去され、
 ファイルアクセス時に、該ジャンプテーブル探索部が、該ジャンプテーブル中から、所望データが割り当てられている単位記録領域に対応する単位記録領域番号もしくは所望データに近い単位記録領域番号を探索し、該単位記録領域探索部が、前記検索された単位記録領域番号に基づいて該ファイル管理テーブルを参照しながら前記所望データを含む単位記録領域を探索し、該アクセス部が、該単位記録領域に記録されているデータを読み出すことを特徴とする、ファイルシステム。

【請求項 10】 電源投入時もしくは該記録媒体の挿入時に、該未割当単位記録領域リストが作成されることを特徴とする、請求項 8 又は請求項 9 記載のファイルシステム。

【請求項 11】 該ファイルを削除した際に、新たに未割当となった単位記録領域に関する情報が該未割当単位記録領域リストに追加されることを特徴とする、請求項 8～請求項 10 のいずれか 1 項に記載のファイルシステム。

【請求項 12】 電源切断時もしくは該記録媒体の排出

時に、該未割当単位記録領域リストを該記録媒体に記憶し、電源投入時もしくは該記録媒体の挿入時に、該未割当単位記録領域リストを該記録媒体から読み出すことを特徴とする、請求項 8～請求項 11 のいずれか 1 項に記載のファイルシステム。

【請求項 13】 電源切断時もしくは該記録媒体の排出時に、該記録媒体中のファイル名と当該ファイルの作成時刻とを対応させて登録されたファイルリストを作成し該記録媒体に記録するファイルリスト記録部と、
 該記録媒体に記録されている該ファイルリストの内容と、実際に該記録媒体に記録されているファイルとを比較するファイルリスト比較部とをそなえ、
 電源投入時もしくは該記録媒体の挿入時に、該記録媒体に記録されているファイルリストの内容と実際に該記録媒体に記録されているファイルとが相違すると該ファイルリスト比較部が判断した場合に、前記実際に該記録媒体に記録されているファイルの情報に基づいて該未割当単位記録領域リストが更新されることを特徴とする、請求項 12 記載のファイルシステム。

【請求項 14】 同一ファイルに対して複数の処理を同時に行なう場合に、該ファイルに対する処理に先立って、該複数の処理にかかるファイル情報の同期をとるファイル情報同期部をそなえたことを特徴とする、請求項 1～請求項 13 のいずれか 1 項に記載のファイルシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、データ列を、磁気記憶装置等の記録媒体にファイルとして記憶することに用いて好適な、ファイルシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 映像情報の記録媒体として、VTR等のシーケンシャルアクセスメディアが主として用いられていたが、近年では、磁気ディスクや光磁気ディスク等のランダムアクセスメディアが用いられるようになってきた。これらのランダムアクセスメディアは、シーケンシャルアクセスメディアと比較して、記録媒体中に格納されたデータに自由にアクセスすることが可能であるという特徴を有している。そして、このランダムアクセスメディアの特徴を活かすべく、一つの記録媒体について、複数映像の同時記録、時差再生、希望する映像位置からの瞬時の再生、複数の編集作業を同時処理等、種々の処理を行なうアプリケーションが検討されている。

【0003】 さて、これらのランダムアクセスメディアに記録した映像情報は、ファイルシステムによりそのデータ列をファイルという単位で記憶管理されている。従来、広範囲に利用されているファイルシステムとしては、例えば、主に PC (Personal Computer) における MS-DOS や MS-Windows 等の OS (Operation System) で用いられる、ファイル管理テーブル (FAT: File Alloc

10

20

30

40

50

ation Table)を用いたファイルシステム(以下、FATファイルシステムという場合がある)が知られている。

【0004】以下、FATファイルシステムについて図2および図16を用いて説明する。図2はファイルシステムを適用するホストコンピュータのハードウェア構成を示すブロック図、図16はFATファイルシステムの機能的な構成を示すブロック図である。ホストコンピュータ1は、CPU10、RAM20、ROM30、I/O(Input/Output)インターフェース40およびバス50をそなえて構成されており、更に、I/Oインターフェース40を介して記憶装置60に接続されている。

【0005】CPU10はRAM20、ROM30、I/Oインターフェース40および記憶装置60を制御するものである。ROM20およびRAM30はアプリケーションを実行するための内部記憶装置であって、RAM20はアプリケーションを実行する際にワークエリア等として用いられるものであり、ROM30にはそのアプリケーション等が予め記憶されるようになっている。

【0006】I/Oインターフェース40は記憶装置60やその他の外部機器との間で入出力を行なうものである。そして、これらのCPU10、RAM20、ROM30およびI/Oインターフェース40はバス50を介して相互に接続されている。記憶装置60は、磁気ディスクや光磁気ディスク等の記録媒体に種々のデータを記録するものであり、以下、その記録媒体として磁気ディスクをそなえたHDD(Hard Disk Drive:固定ディスク装置)の場合について説明する。

【0007】そして、CPU10が、記憶装置60やROM30に格納されたアプリケーションを実行することにより、ファイルシステム70'として機能するようになっている。ファイルシステム70'はHDD等の記録媒体をクラスタという単位記録領域に区切り、各クラスタへデータ系列を記憶し、ファイルとして記憶管理している。そして、どのクラスタへデータを記憶したか、あるいは、まだデータを記憶していないクラスタはどれかといったクラスタの管理は、図16を用いて後述するように、ファイル管理テーブル(FAT)を用いて行なう。

【0008】ファイルシステム70'は、図16に示すように、アクセス部71、クラスタ探索部72、クラスタ割当部73およびファイル管理テーブル(FAT)74をそなえて構成されている。クラスタ割当部73はデータが記録されていない(未割当の)クラスタにファイル(データ)を割り当てるものである。クラスタ探索部72は後述するファイル管理テーブル74を参照して特定のクラスタの探索を行なうものであって、ファイルを記憶した(割当済みの)クラスタや、未割当のクラスタ等を探索するようになっている。アクセス部71はクラスタ探索部72で探索した割当済みのクラスタからデー

タを読み出し、更に、クラスタ割当部73により割り当てられたクラスタについてデータを書き込むものである。

【0009】ファイル管理テーブル74は記憶装置60上に記録されているファイルのデータ系列が割り当てられたクラスタを管理するものである。ファイル管理テーブル74では、データを割当済みのクラスタの次のデータが記憶されたクラスタの番号を記憶するようになっており、データ系列を割り当てたクラスタの繋がりに関する情報を単方向連結リストとして記憶管理することにより、複数のクラスタがどのような順に繋がって1つのファイルを構成しているかを管理するようになっている。さらに、ファイル管理テーブル74は未割当のクラスタについても管理するようになっている。

【0010】このような構成により、記憶装置60の記録媒体に記録したデータを読み出す場合には、まず、クラスタ探索部72が、ファイル管理テーブル74を参照して所望するデータが格納されているクラスタに到達するまでクラスタを順番に辿り、その後、アクセス部71がこの探索したクラスタにアクセスしてデータを読み出すのである。

【0011】また、記憶装置60にデータを記録する場合には、まず、クラスタ割当部73がクラスタ探索部72を起動し、このクラスタ探索部72がファイル管理テーブル74を参照して未割当のクラスタを探索した後、クラスタ割当部73がこの探索された未割当のクラスタにデータを割り当てる。そして、アクセス部71がこのクラスタにデータを記録するのである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のファイルシステムにおいては以下に示すような課題がある。

(1)映像の早送り/早戻しや、希望の映像位置からの再生のような、記録媒体へのランダムアクセスを伴う処理を行なう場合に、その処理に時間を要するという課題がある。

【0013】例えば、映像の早送りや早戻しを行なうためにはファイルを順方向や逆方向へジャンプしながらデータを読み出す必要があり、又、希望の映像位置から再生を行なうためには希望する映像が記録されているクラスタの位置へジャンプする必要がある。しかしながら、ファイル管理テーブル74は各クラスタの繋がりに関する情報を単方向連結リストとして管理しているので、希望するデータが格納されているクラスタに到達するまで、クラスタ探索部72が順番にクラスタを1つ1つ辿らなければならないので処理に時間がかかる。例えば、映像の早戻し(ファイルの逆方向へのジャンプ)を行ないながらデータの読み出しを行なう場合には、逆方向へのジャンプを行なう度に、クラスタ探索部72がファイルの先頭クラスタからジャンプ先のデータ位置までクラ

スタを順番に辿る必要がある。

【0014】従って、映像の早送り／早戻しや、希望の映像位置からの再生のようなランダムアクセスを伴う処理（ジャンプ等）を行なう場合に、クラスタの検索に時間がかかる。

（2）新しい映像を記録する場合に、データが記憶されていない（未割当）クラスタの探索に処理時間を要するという課題がある。

【0015】FATファイルシステム70'において、クラスタにデータが割り当てられているか未割当であるかをファイル管理テーブル74を用いて管理している。従って、未割当のクラスタを調べるためにはクラスタ探索部72がファイル管理テーブル74を順番に辿って検索する必要がある。特に、記録媒体における最後の方のクラスタだけが空いている（未割当）場合には、クラスタ探索部72がファイル管理テーブル74の先頭からほぼ全部の要素を辿る必要があるため、未割当のクラスタを見つけ出すまでに膨大な処理時間を要する。

【0016】（3）一般に、磁気ディスクや光磁気ディスク等の円盤状の記録媒体を回転させながら記録を行なう記憶装置であって、その回転制御方式に角速度一定のZCAV（Zone Constant Angular Velocity）手法を用いているもの（例えばHDD等）においては、記録媒体における内周側と外周側とでは内周側の転送速度が遅いので転送性能が異なる。従って、記録媒体の外周側では十分な転送性能があり記録できた映像が、記録媒体の内周側では記録できないおそれがある。

【0017】この問題を解決するために、記録媒体の内周側と外周側とからそれぞれ媒体の中間部へ向かって記録を行ない、記録媒体全体として平均的な転送性能を実現して映像を記録する手法が知られているが、従来のファイルシステムでは、先頭のクラスタおよび末尾のクラスタがそれぞれ記録媒体の最内周位置もしくは最外周位置に対応するので、上述の記録手法を実現するためには、クラスタ割当部73が一連のクラスタの先頭側と末尾側とからそれぞれ中間部分に向かってデータを割り当てなければならない。

【0018】しかしながら、クラスタの末尾側からデータを割り当てるためには、クラスタ探索部72が毎回ファイル管理テーブル74を先頭側から辿って検索する必要があるため、これによっても時間がかかる。

（4）FATファイルシステム70'において、同一ファイルの映像に対する記録と再生とを同時に行なう場合、すなわち、映像記録中のファイルの再生を行なう場合には、一つのファイルを映像の記録用と再生用とでそれぞれ開いて、データの書き込みと読み出しとを同時に行なう。この際、記録側における更新処理による、ファイルサイズやファイルが割り当てられたクラスタの先頭位置等の情報等の変更を再生側において認識することができないので、再生側では、記録側において変更したデ

ータの一部にアクセスすることができない場合がある。

【0019】すなわち、従来のファイルシステムにおいては、上述の如きランダムアクセスメディアの特徴を活かしたアプリケーションの実現が難しいという課題があるのである。本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、その構造に工夫を施すことにより、記録媒体に格納されたファイルの記録／読出を行なう際に、単位記録領域の検索を高速に行なうことができ、又、同一ファイルに対して複数の処理を同時に行なう場合においても、一つの処理により生じたファイル情報の変更が他の処理に先だてて反映され、かかる一つの処理により生じる影響を低減することができるようにした、ファイルシステムを提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】このため、本発明のファイルシステムは、データ列をファイルとして記録された記録媒体からファイルの読出を行なうファイルシステムであって、記録媒体における単位記録領域毎にファイルの読出を行なうアクセス部と、ファイルが記録されている単位記録領域の位置情報を管理するファイル管理テーブルと、ファイル管理テーブルを参照して、ファイルが割り当てられた単位記録領域のうちから特定の単位記録領域を探索する単位記録領域探索部と、ファイル毎にそなえられ、ファイル管理テーブルにおけるファイルの先頭から所定間隔毎に、ファイルの先頭からの位置情報と当単位記録領域についての単位記録領域番号とを対応させて登録されたジャンプテーブルと、ジャンプテーブル中から特定の単位記録領域番号を探索するジャンプテーブル探索部とをそなえ、ファイルアクセス時に、ジャンプテーブル探索部が、ジャンプテーブル中から、所望データが割り当てられている単位記録領域に対応する単位記録領域番号もしくは所望データに近い単位記録領域番号を探索し、単位記録領域探索部が、検索された単位記録領域番号に基づいてファイル管理テーブルを参照しながら所望データを含む単位記録領域を探索し、アクセス部が、単位記録領域に記録されているデータを読み出すことを特徴としている（請求項1）。

【0021】なお、ファイル管理テーブルが、未割当単位記録領域を管理するとともに、未割当単位記録領域にデータを割り当てる単位記録領域割当部をそなえ、この単位記録領域割当部が未割当単位記録領域にデータを割り当てた後に、ジャンプテーブル探索部が所定間隔毎に単位記録領域番号を抽出することによりジャンプテーブルを作成してもよい（請求項2）。

【0022】また、ジャンプテーブルを記録媒体に記録するジャンプテーブル記憶部をそなえ、ファイルを読み出す際に、ジャンプテーブルが記録媒体から読み出されてもよい（請求項3）。さらに、ファイルを削除する際に、ファイルに対応するジャンプテーブルが記録媒体から削除されてもよい（請求項4）。

(6)

9

【0023】またさらに、ファイルに対応するジャンプテーブルが存在するか否かを調べるジャンプテーブルチェック部をそなえ、このジャンプテーブルチェック部がファイルに対応するジャンプテーブルが存在しないと判断した場合に、ファイル管理テーブルに基づいてジャンプテーブルが作成されてもよい（請求項5）。さらにまた、ファイルの更新時刻とこのファイルに対応するジャンプテーブルの更新時刻とを比較する更新時刻チェック部をそなえ、この更新時刻チェック部がファイルの更新時刻がジャンプテーブルの更新時刻よりも新しいと判断した場合に、ジャンプテーブルが更新されてもよい（請求項6）。

【0024】さらに、ジャンプテーブルに対応するファイルが存在するか否かを調べるファイルチェック部をそなえ、このファイルチェック部がジャンプテーブルに対応するファイルが存在しないと判断した場合に、対応するファイルが存在しないジャンプテーブルが削除されてもよい（請求項7）。また、本発明のファイルシステムは、データ列をファイルとして記録媒体に記録するファイルシステムであって、記録媒体における単位記録領域毎にファイルの記録を行なうアクセス部と、ファイルが記録されている単位記録領域の位置情報を管理するファイル管理テーブルと、このファイル管理テーブルを参照して、ファイルが割り当てられた単位記録領域のうちから特定の単位記録領域を探索する単位記録領域探索部と、未割当単位記録領域にファイルを割り当てる単位記録領域割当部と、記録媒体中における、未割当単位記録領域の先頭番号とこの未割当単位記録領域から連続する未割当単位記録領域数とを対応させて登録されるとともに、未割当単位記録領域の登録された情報どうしを双方向に連結する関係情報を登録された未割当単位記録領域リストと、この未割当単位記録領域リストを参照して未割当単位記録領域を探索する未割当単位記録領域リスト探索部とをそなえ、記録媒体にファイルを記録する際に、単位記録領域探索部が未割当単位記録領域リストに基づいて未割当単位記録領域を探索し、単位記録領域割当部が探索された未割当単位記録領域にファイルのデータを割り当てるとともに、ファイルのデータが割り当てられた単位記録領域が未割当単位記録領域リストから除去されることを特徴としている（請求項8）。

【0025】さらに、本発明のファイルシステムは、データ列をファイルとして記録媒体に記録するとともに、この記録媒体からファイルの読出を行なうファイルシステムであって、記録媒体における単位記録領域毎にファイルの記録／読出を行なうアクセス部と、ファイルが記録されている単位記録領域の位置情報を管理するファイル管理テーブルと、このファイル管理テーブルを参照して、ファイルが割り当てられた単位記録領域のうちから特定の単位記録領域を探索する単位記録領域探索部と、ファイル毎にそなえられ、ファイル管理テーブルにお

るファイルの先頭から所定間隔毎に、ファイルの先頭からの位置情報と該当単位記録領域についての単位記録領域番号とを対応させて登録されたジャンプテーブルと、このジャンプテーブル中から特定の単位記録領域番号を探索するジャンプテーブル探索部と、未割当単位記録領域にファイルを割り当てる単位記録領域割当部と、記録媒体中における、未割当単位記録領域の先頭番号とこの未割当単位記録領域から連続する未割当単位記録領域数とを対応させて登録されるとともに、未割当単位記録領域の登録された情報どうしを双方向に連結する関係情報を登録された未割当単位記録領域リストと、この未割当単位記録領域リストを参照して未割当単位記録領域を探索する未割当単位記録領域リスト探索部とをそなえ、記録媒体にファイルを記録する際に、単位記録領域探索部が未割当単位記録領域リストに基づいて未割当単位記録領域を探索し、単位記録領域割当部が探索された未割当単位記録領域にファイルのデータを割り当てるとともに、ファイルのデータが割り当てられた単位記録領域が未割当単位記録領域リストから除去され、ファイルアクセス時に、ジャンプテーブル探索部が、ジャンプテーブル中から、所望データが割り当てられている単位記録領域に対応する単位記録領域番号もしくは所望データに近い単位記録領域番号を探索し、単位記録領域探索部が、検索された単位記録領域番号に基づいてファイル管理テーブルを参照しながら所望データを含む単位記録領域を探索し、アクセス部が、単位記録領域に記録されているデータを読み出すことを特徴としている（請求項9）。

【0026】なお、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、未割当単位記録領域リストが作成されてもよく（請求項10）、ファイルを削除した際に、新たに未割当となった単位記録領域に関する情報が未割当単位記録領域リストに追加されてもよい（請求項11）。また、電源切断時もしくは記録媒体の排出時に、未割当単位記録領域リストを記録媒体に記憶し、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、未割当単位記録領域リストを記録媒体から読み出してよい（請求項12）。

【0027】さらに、電源切断時もしくは記録媒体の排出時に、記録媒体中のファイル名とこのファイルの作成時刻とを対応させて登録されたファイルリストを作成し記録媒体に記録するファイルリスト記録部と、記録媒体に記録されているファイルリストの内容と、実際に記録媒体に記録されているファイルとを比較するファイルリスト比較部とをそなえ、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、記録媒体に記録されているファイルリストの内容と実際に記録媒体に記録されているファイルとが相違するとファイルリスト比較部が判断した場合に、実際に記録媒体に記録されているファイルの情報に基づいて未割当単位記録領域リストが更新されてもよい（請求項13）。

【0028】また、同一ファイルに対して複数の処理を

10

20

30

40

50

同時に行なう場合に、ファイルに対する処理に先立って、複数の処理にかかるファイル情報の同期をとるファイル情報同期部をそなえてもよい（請求項 14）。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（A）第 1 実施形態の説明

図 1 は本発明の第 1 実施形態としてのファイルシステムの機能的な構成を示すブロック図、図 2 はファイルシステムを適用するホストコンピュータのハードウェア構成を示すブロック図、図 3（a）はファイル管理テーブルの構成を模式的に示す図、図 3（b）はジャンプテーブルの構成を説明するための図である。なお、図中、既述の符号と同一の符号は同一もしくは略同一の部分を示している、その詳細な説明は省略する。

【0030】本第 1 実施形態としてのファイルシステム 70a は、図 16 に示したファイルシステム 70' と同様に、例えば図 2 に示すホストコンピュータ 1 に適用されるものであり、記憶装置（記録媒体）60 にファイルとして記録されたデータ列の読み出しや書き込みを行なうものである。本第 1 実施形態としてのファイルシステム 70a がファイルの読出を行なう記憶装置 60 としては、例えば、磁気ディスクや光磁気ディスク等の記録媒体をそなえ、これらの記録媒体にデータを記録するものが知られており、これらの磁気ディスクや光磁気ディスク等の記録媒体においては、クラスタ（単位記録領域）単位でファイル（データ）が記録されている。

【0031】本第 1 実施形態としてのファイルシステム 70a は、図 1 に示すように、アクセス部 71、クラスタ探索部（単位記録領域探索部）72、クラスタ割当部（単位記録領域割当部）73、ファイル管理テーブル 74、ジャンプテーブル探索部 75、ジャンプテーブル記憶部 76、チェック部（ジャンプテーブルチェック部、更新時刻チェック部、ファイルチェック部）77 およびジャンプテーブル 78 をそなえて構成されている。

【0032】なお、実際には、本第 1 実施形態におけるファイルシステム 70a を構成するこれらの各部としての機能は、CPU10 が行なうようになっている。ファイル管理テーブル（File Allocation Table：FAT）74 は、ファイルが記録されているクラスタの位置情報を管理するものであり、図 3（a）に示すように、記録媒体中のクラスタがどのような順につながって 1 つのファイルを構成しているかを管理するものである。なお、このファイル管理テーブル 74 の各エントリは記録媒体の各クラスタと 1 対 1 に対応しており、該当するクラスタの使用状況を表わしている。

【0033】そして、このファイル管理テーブル 74 により、ファイルを構成するクラスタの位置が記録媒体上において連続していない場合においても、ファイルを記録媒体中から読出／書込を行なうことができるようにな

っている。ジャンプテーブル 78 は、ファイル毎にそなえられ、ファイル管理テーブル 74 におけるファイルの先頭から所定間隔毎に、ファイルの先頭からの位置情報とこのクラスタについてのクラスタ番号とを対応させて登録されたものである。

【0034】具体的には、ジャンプテーブル 78 は、図 3（b）に示すように、図 3（a）に示すファイル管理テーブル 74 におけるファイルの先頭からの所定クラスタ間隔毎の、ファイルの先頭からのクラスタ数を示すクラスタオフセット（図 3（b）中では 16 進数で F）とこのクラスタに対応するクラスタ番号とにより構成されている。

【0035】なお、図 3（a）中において連なっている四角形はファイルの FAT エントリを示している。そして、ジャンプテーブル 78 は、後述するジャンプテーブル探索部 75 により作成され、ファイルの新規作成と同時に作成されるようになっている。また、ジャンプテーブル 78 におけるクラスタオフセットの間隔は希望する性能に応じて設定することができるようになっており、このクラスタオフセットの間隔が短いほどクラスタ探索に要する時間は短くなるが、ジャンプテーブル 78 のサイズも大きくなる。

【0036】なお、図 3（b）中においては、ジャンプテーブル 78 におけるクラスタオフセットを 16 進数で F としているが、これに限定するものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。ジャンプテーブル記憶部 76 はジャンプテーブル 78 を記憶管理するものであり、ジャンプテーブル探索部 75 によるジャンプテーブル 78 の作成後に、このジャンプテーブル 78 を記録媒体に記憶したり、又、この記録媒体からファイルを読み出す際に、ジャンプテーブル 78 を記録媒体から読み出し、RAM 20 上に展開するようになっている。

【0037】これにより、記録媒体へのアクセスや電源投入を行なう度にジャンプテーブル探索部 75 がジャンプテーブル 78 を作成する必要がなく、処理を高速化することができる。また、記録媒体からファイルを削除する際には、ジャンプテーブル記憶部 76 が、削除するファイルに対応するジャンプテーブル 78 を RAM 20 や記録媒体から削除するようになっている。これにより、対応するファイルが存在しないジャンプテーブル 78 が記録媒体に存在することがなく、記録媒体の記録領域を有効に使用することができる。

【0038】ジャンプテーブル探索部 75 は、ジャンプテーブル 78 の中から特定のクラスタを探索するものであり、ジャンプテーブル探索部 75 はジャンプテーブル 78 中から、所望するファイル（データ）が割り当てられているクラスタに対応するクラスタ番号、もしくは、所望するデータに近いクラスタ番号を探索するようになっている。更に、ジャンプテーブル探索部 75 は、所定

間隔毎にクラスタ番号を抽出することによりジャンプテーブル78を作成するようになっている。

【0039】チェック部77は、ファイルに対応するジャンプテーブル78が存在するか否かを調べることによりファイルとジャンプテーブル78との整合性を調べるものであり、ジャンプテーブルチェック部として機能するものである。そして、このチェック部77がファイルに対応するジャンプテーブル78が存在しないと判断した場合に、ジャンプテーブル探索部75がファイル管理テーブル74に基づいてジャンプテーブル78を作成するようになっている。

【0040】なお、ファイルをPCによりコピーして作成した場合のように、対応するジャンプテーブル78が存在しないことをチェック部77が検出した場合には、クラスタ探索部72がそのファイルのクラスタをファイル管理テーブル74を参照しながら順番に辿っていき、クラスタオフセットがジャンプテーブル78の間隔で割り切れる場合には、ジャンプテーブルのエントリを作成追加することもできる。

【0041】これにより、PC等からコピーしたファイルについてもジャンプテーブル78を作成することができ、記憶装置60に高速にランダムアクセスを行なうことができる。PC等を用いて、既に記録媒体中に記憶されているファイルを編集したり削除したり、又、新たなファイルを記録媒体中にコピーして作成したりすることも可能であるが、これらのごときファイルについての編集等を行なった後、この編集後のファイルを他のシステムにおいて利用するような場合には、チェック部77がファイルとジャンプテーブル78との整合性を調べるようになっている。

【0042】本第1実施形態のファイルシステムにおけるチェック部77のジャンプテーブルチェック部としての動作について、図7に示すフローチャート（ステップC10～C20）に従って説明する。チェック部77は、ファイルに対応するジャンプテーブル78が存在するか否かを調べ（ステップC10）、ジャンプテーブル78が存在しない場合には（ステップC10のNOルート参照）、ジャンプテーブル探索部75がジャンプテーブル78を作成する（ステップC20）。

【0043】なお、ジャンプテーブル78が存在する場合には（ステップC10のYESルート参照）、そのまま終了する。また、チェック部77は、ファイルの更新時刻とそのファイルに対応するジャンプテーブル78の更新時刻とを比較する更新時刻チェック部としても機能するようになっており、例えばファイルの編集を行なった等の理由により、チェック部77がファイルの更新時刻がジャンプテーブル78の更新時刻よりも新しいと判断した場合には、ジャンプテーブル探索部75がこのジャンプテーブル78を更新するようになっている。

【0044】このようなチェック部77の更新時刻チェ

ック部としての動作について、図8に示すフローチャート（ステップD10～D20）に従って説明する。チェック部77は、ファイルとそのファイルに対応するジャンプテーブル78とのそれぞれの作成時刻を比較して（ステップD10）、ファイルの方が新しい場合には（ステップD10のYESルート参照）、ジャンプテーブル探索部75がそのファイルに関するジャンプテーブル78を更新する（ステップD20）。

【0045】ここで、ファイルの方が古い場合には（ステップD10のNOルート参照）、ジャンプテーブル78を更新せずにそのまま終了する。また、チェック部77は、ジャンプテーブルに対応するファイルが存在するか否かを調べるファイルチェック部としても機能するようになっている。例えばPC等を用いてファイルを削除した等の理由により、ジャンプテーブル78だけが外部記憶領域60に存在する場合には、ジャンプテーブルチェック部77は、対応するファイルが存在しないジャンプテーブル78を削除するようになっている。

【0046】このようなチェック部77のファイルチェック部としての動作について、図9に示すフローチャート（ステップE10～E20）に従って説明する。チェック部77は、図9に示すように、ジャンプテーブル78に対応するファイルが存在するか否かを調べ（ステップE10）、ファイルが存在しない場合には（ステップE10のNOルート参照）、ジャンプテーブル78を削除する（ステップE20）。

【0047】なお、ファイルが存在する場合には（ステップE10のYESルート参照）、そのまま終了する。すなわち、チェック部77が、ファイルに対応するジャンプテーブル78の存在や、ファイルおよびそのファイルに対応するジャンプテーブル78の各作成時刻、ジャンプテーブル78に対応するファイルの存在をそれぞれ調べ、必要に応じて整合性をとるようになっているのである。

【0048】ファイル情報同期部79は、同一ファイルに対して複数の処理を同時に行なう場合に、ファイルに対する処理に先立って、複数の処理にかかるファイル情報の同期をとるものである。例えば、同一ファイルの映像について時差再生、すなわち、記録しながらそのファイルを再生する場合には、同時に一つのファイルを再生用と記録用とでそれぞれ別個に開き、これらに対してそれぞれアクセスして処理を行なう。このような場合に、記録用として開いたファイル（以下、記録側という）に関する最新の情報を、再生用として開いたファイル（以下、再生側という）にコピーすることにより記録側と再生側とで同期をとり、再生側において再生処理等を行なう。

【0049】このような場合に、ファイル情報同期部79は、ファイルアクセスに先立って、記録側により変更された情報を再生側に複写するようになっている。図4

10

20

30

40

50

は本第1実施形態のファイルシステムにおけるファイル情報同期部により同期をとられるファイルの情報を示す図である。この図4に示すように、ファイルサイズ、ファイルに割り当てられたクラスタの先頭クラスタの番号およびジャンプテーブル78等の情報を記録側から再生側にコピーすることにより、記録側と再生側との間で情報の同期をとるようになっている。

【0050】具体的には、再生側へコピーする情報としては、例えば、ファイルサイズやファイルが割り当てられた先頭のクラスタ番号等が用いられ、又、ジャンプテーブル78を用いる場合においてはジャンプテーブル78もコピーされる。そして、再生側へこれらの情報をコピーすることにより、記録側によって更新された新たなデータに再生側からアクセスすることが可能となる。又、記録側においては、ジャンプテーブル探索部75により作成されたジャンプテーブル78を再生側へコピーすることにより、時差再生時に記録しながら早送り、早戻し、ジャンプ等を高速に行なうことができる。

【0051】このような複数の処理にかかるファイル情報の同期処理について、図5に示すフローチャート（ステップA10～A40）に従って説明する。まず、ファイル情報同期部79が、記録と再生とが同時に行なわれているファイルがあるか否かを判断して（ステップA10）、このようなファイルがある場合には（ステップA10のYESルート参照）、これらの処理の間において、例えば、記録側の処理により変更された、ファイルサイズおよび先頭クラスタの番号を、再生側においてかかるファイルを読み出す際にコピーする（ステップA20）。

【0052】次に、チェック部77がジャンプテーブル78が存在するか否かを判断して（ステップA30）、ジャンプテーブル78が存在する場合には（ステップA30のYESルート参照）、ファイル情報同期部79がこのジャンプテーブル78を記録側から再生側に対してコピーしてから（ステップA40）、処理を終了する。

【0053】なお、記録と再生とを同時に行なっているファイルが無い場合（ステップA10のNOルート参照）や、ジャンプテーブル78が存在しない場合には（ステップA30のNOルート参照）、そのまま処理を終了する。このような構成により、記録媒体に記録されたデータを読み出す場合には、まず、クラスタ探索部72がジャンプテーブル探索部75を呼び出す。そして、ジャンプテーブル探索部75はジャンプテーブル記憶部76が記憶管理しているジャンプテーブル78を参照して、希望の位置に最も近いクラスタを探索するのである。

【0054】次に、本第1実施形態のファイルシステムにおけるジャンプテーブル探索部75によるジャンプテーブル78の探索方法について、図6に示すフローチャート（ステップB10～B70）に従って説明する。先

ず、チェック部77がジャンプテーブル78が存在するか否かを確認する（ステップB10）。ここで、ジャンプテーブル78が存在しない場合には（ステップB10のNOルート参照）、クラスタ探索部72がファイル管理テーブル74を順番に辿り、所望データが割り当てられているクラスタを検索し（ステップB70）、処理を終了する。

【0055】一方、ジャンプテーブル78が存在する場合には（ステップB10のYESルート参照）、ジャンプテーブル探索部75が、ジャンプテーブル78を参照してクラスタの探索を行なう。ここで、ジャンプテーブル探索部75は、（希望のクラスタオフセット）－（現在のクラスタオフセット）を計算して、現在のクラスタオフセットからアクセスしたいクラスタオフセットまでのクラスタ数を算出する（ステップB20）。

【0056】例えば、図3（b）に示すように、現在のアクセス位置がクラスタオフセット1EFにあり、クラスタオフセット17の特定のクラスタ（例えば、クラスタ2A）に記録されているデータにアクセスする場合には、17－1EF＝－1D8を計算する。次に、ジャンプテーブル探索部75は、この計算結果が負であるか否かを判断して（ステップB30）、計算結果が負ならば（ステップB30のYESルート参照）、ジャンプテーブル78を参照して希望のクラスタオフセットを越えないクラスタオフセットを有するエントリを抽出する（ステップB50）。

【0057】例えば、図3（a）、（b）中においては、その計算結果は負（－1D8）であるので、ジャンプテーブル探索部75はジャンプテーブル78を参照して、希望のクラスタオフセット17を越えないジャンプテーブル78の要素を求めることにより、クラスタオフセットF、クラスタ番号11を得る。なお、ここでクラスタオフセット17を超えないジャンプテーブル78の要素を求めたのは、ファイル管理テーブル74が単方向の連結リストであるために、逆方向（クラスタが小さくなる方向）へ辿ることができないからである。

【0058】その後、ジャンプテーブル78から求めたクラスタ番号（図3（b）中では11）から、実際にアクセスしたいクラスタ（図3（b）中では2A）までをクラスタ探索部72がファイル管理テーブル74を参照して順番に辿り（ステップB70）、希望のデータを得る。一方、計算結果が正の場合には（ステップB30のNOルート参照）、次に、ジャンプテーブル探索部75は、計算結果の絶対値が、ジャンプテーブル78の間隔、すなわちクラスタオフセットの間隔（図3中においてはF）以上であるか否かを判断する（ステップB40）。

【0059】そして、計算結果の絶対値が、クラスタオフセットの間隔より小さい場合には（ステップB40のNOルート参照）、クラスタ探索部72がファイル管理

テーブル 7 4 を順番に辿って検索して (ステップ B 7 0) 処理を終了する。また、計算結果の絶対値が、ジャンプテーブル 7 8 の間隔以上の場合には (ステップ B 4 0 の YES ルート参照)、ステップ B 5 0 を行なう。すなわち、順方向へのアクセスであっても、計算結果の絶対値がジャンプテーブル 7 8 の間隔以上の場合にはジャンプテーブル 7 8 を用いるのである。

【0060】そして、クラスタ探索部 7 2 が、ジャンプテーブル探索部 7 5 がジャンプテーブル 7 8 から求めたクラスタ番号 11 に基づいて、実施にアクセスしたいクラスタ 2 A までをファイル管理テーブル 7 4 を用いて順番に辿り (ステップ B 6 0)、希望のデータを得る。その後、ジャンプテーブル探索部 7 5 は、探索したクラスタをクラスタ探索部 7 2 へ返し、クラスタ探索部 7 2 が、ジャンプテーブル探索部 7 5 から回答されたクラスタを起点にファイル管理テーブル 7 4 を参照して希望の位置までクラスタを辿り、この探索したクラスタをアクセス部 7 1 が読み出す。

【0061】このように、本発明の第 1 実施形態としてのファイルシステム 7 0 a によれば、記録媒体からファイルの読出を行なう際に、ジャンプテーブル探索部 7 5 が、ジャンプテーブル 7 8 から、所望のデータが割り当てられているクラスタに対応するクラスタ番号、もしくは、所望データが割り当てられているクラスタに近いクラスタ番号を検索するので、所望のデータを高速に検索することができ、特に、単位記録領域番号を遡るような検索を行なう場合においてその検索速度を向上させることができる。

【0062】なお、この際、ジャンプテーブル探索部 7 5 によるファイル管理テーブル 7 4 における逆方向へのアクセスであっても、ジャンプテーブル 7 8 を用いることにより、クラスタの探索を高速に行なうことができる。又、ジャンプテーブル探索部 7 5 によるファイル管理テーブル 7 4 における順方向へのアクセスであっても、計算結果の絶対値がジャンプテーブル 7 8 の間隔であるよりも大きい場合にはジャンプテーブル 7 8 を用いることにより、クラスタの探索を高速に行なうことができる。

【0063】また、ファイル管理テーブル 7 4 が未割当クラスタを管理するとともに、クラスタ割当部 7 3 が未割当クラスタにデータを割り当てた後に、ジャンプテーブル探索部 7 5 が所定間隔毎にクラスタ番号を抽出することによってジャンプテーブル 7 8 を作成することにより、実際の未割当クラスタと整合したジャンプテーブル 7 8 を容易に作成することができる。

【0064】さらに、ジャンプテーブル 7 8 を記録媒体に記録し、ファイルを読み出す際にこのジャンプテーブル 7 8 を記録媒体から読み出すことにより、ファイルを読み出す度にジャンプテーブル 7 8 を作成する必要がなく、処理を高速化することができる。また、ファイルを

読み出す際に、ジャンプテーブル 7 8 を記録媒体から読み出すことにより、ファイルの読み出しを行なう度にジャンプテーブル 7 8 を作成する必要がない。

【0065】さらに、ファイルを削除する際に、ファイルに対応するジャンプテーブル 7 8 を記録媒体から削除することにより記録媒体を効率的に使用することができる。また、チェック部 7 7 がジャンプテーブル 7 8 に対応するファイルが存在しないと判断した場合に、対応するファイルが存在しないジャンプテーブル 7 8 を削除することによっても記録媒体を効率的に使用することができる。

【0066】さらに、チェック部 7 7 がファイルに対応するジャンプテーブル 7 8 が存在しないと判断した場合に、ファイル管理テーブル 7 4 に基づいてジャンプテーブル 7 8 を作成することにより、例えば、PC 等を用いてコピーすることにより作成したファイルでありジャンプテーブル 7 8 が存在しないファイルについてもジャンプテーブル 7 8 が作成されるので高速にランダムアクセスすることが可能である。

【0067】またさらに、チェック部 7 7 がファイルの更新時刻がジャンプテーブル 7 8 の更新時刻よりも新しいと判断した場合に、ジャンプテーブル 7 8 を更新することにより、常にファイルとジャンプテーブル 7 8 とが整合するので信頼性が向上する。さらに、同一ファイルに対して複数の処理を同時に行なう場合に、ファイル情報同期部 7 9 が、ファイルに対する処理に先立って、複数の処理にかかるファイル情報の同期をとることにより、記録側の処理により生じたファイル情報の変更が再生側の処理に先だって反映され、かかる記録側の処理により生じる影響を低減することができる。

【0068】(B) 第 2 実施形態の説明

図 10 は本発明の第 2 実施形態としてのファイルシステムの機能的な構成を示すブロック図、図 11 (a) はファイル管理テーブル 7 4 の構成を模式的に示す図、図 11 (b) は更新前の未割当クラスタリストを示す図、図 11 (c) は更新後の未割当クラスタリストを示す図である。なお、図中、既述の符号と同一の符号は同一もしくは略同一の部分を示しているため、その詳細な説明は省略する。

【0069】本第 2 実施形態としてのファイルシステム 7 0 b も、図 16 に示した従来のファイルシステム 7 0' と同様に、例えば図 2 に示すホストコンピュータに適用されるものであり、例えば、記憶装置 (記録媒体) 6 0 に対してデータ列をファイルとして記録するものである。本第 2 実施形態としてのファイルシステム 7 0 b がファイルの記録を行なう記憶装置 6 0 としては、例えば、磁気ディスクや光磁気ディスク等の記録媒体をそなえ、これらの記録媒体にデータを記録するものが知られており、これらの磁気ディスクや光磁気ディスク等の記録媒体においては、クラスタ (単位記録領域) 単位でフ

ファイル（データ）を記録するようになっている。

【0070】本第2実施形態としてのファイルシステム70bは、図10に示すように、アクセス部71、クラスタ探索部（単位記録領域探索部）72、クラスタ割当部（単位記録領域割当部）73、ファイル管理テーブル74、未割当クラスタリスト探索部（未割当単位記録領域リスト探索部）80、未割当クラスタリスト記憶部

（未割当単位記録領域リスト記憶部）81、未割当クラスタリスト（未割当単位記録領域リスト）82、未割当クラスタリストチェック部（未割当単位記録領域リストチェック部）83、ファイルリスト記録部84およびファイルリスト比較部85をそなえて構成されている。

【0071】なお、実際には、本第2実施形態におけるファイルシステム70aを構成するこれらの各部としての機能は、CPU10が行なうようになっている。未割当クラスタリスト82は、図11（b）、（c）に示すように、記録媒体中における、未割当クラスタ（未割当単位記録領域）の先頭番号とこの未割当クラスタから連続する未割当クラスタ数とを対応させて登録されるとともに、各未割当クラスタの登録された情報どうしを双方向に連結する関係情報を登録されたものである。

【0072】なお、この未割当クラスタリスト82中における連続する未割当クラスタの数には、先頭の未割当クラスタも含まれるようになっている。又、未割当クラスタリスト82の各要素は、双方向連結リスト（図示省略）によって連結されており、この双方向連結リストにより、前方／後方のいずれの方向についても辿ることができるようになっている。

【0073】そして、この未割当クラスタリスト82は、後述する未割当クラスタリスト記憶部81により記録管理されるようになっている。アクセス部71は、記憶装置60の記録媒体におけるクラスタ毎にファイルの記録を行なうものであり、又、記憶装置60に書き込みを行なう際に、割り当てを行なうクラスタ数を指定してクラスタ割当部73から呼び出すようになっている。又、アクセス部71は、一旦割り当てられたクラスタヘデータを記録した後、更に、残りの割り当てを行なうクラスタ数分のデータを記録するために、クラスタ割当部73を呼び出すようになっている。

【0074】クラスタ割当部73は、未割当のクラスタにデータを割り当てるものであって、又、クラスタ探索部72を呼び出したり、クラスタ探索部72を介して未割当クラスタリスト探索部80を呼び出したりするようになっている。又、このクラスタ割当部73は、未割当クラスタリスト82を参照して、ファイル管理テーブル74において、割り当てたクラスタに関する情報を割り当て済みに変更するようになっている。

【0075】クラスタ探索部72は、未割当クラスタリスト82が存在しない場合には、従来のファイルシステム70'と同様に、ファイル管理テーブル74を先頭か

ら辿って未割当のクラスタを検索するようになっている。未割当クラスタリスト記憶部81は、未割当クラスタリスト82を記憶管理するものである。

【0076】図14（a）は電源切断時もしくは記録媒体排出時における各部の処理を説明するための図、図14（b）は電源投入時もしくは記録媒体挿入時における各部の処理を説明するための図であり、未割当クラスタリスト記憶部81は、図14（a）に示すように、電源切断時もしくは記録媒体排出時に未割当クラスタリスト82を記録媒体に記憶し、又、電源投入時もしくは記録媒体挿入時には未割当クラスタリスト82を記録媒体から読み出すようになっている。

【0077】未割当クラスタリストチェック部83は、RAM20や記録媒体中に未割当クラスタリストが存在するか否かを調べるものである。ファイルリスト記録部84は、電源切断時もしくは記録媒体排出時に、記録媒体中のファイル名とこのファイルの作成時刻とを対応させて登録されたファイルリスト（図14（a）参照）を作成して記録媒体に記録するものである。

【0078】例えば、図14（a）に示すように、記録媒体にファイルA、B、Cの3つのファイルが存在している場合には、ファイルリスト記録部84は、電源切断時もしくは記録媒体排出時に、記録媒体中のファイル名（ファイルA～C）とこのファイルの作成時刻とをそれぞれ対応させて登録されたファイルリスト87を作成して記録媒体に記録する。

【0079】ファイルリスト比較部85は、記録媒体に記録されているファイルリストの内容と、実際に記録媒体に記録されているファイルとを比較するものであり、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、記録媒体に記録されているファイルリスト87の内容と、実際に記録媒体に記録されているファイルとが相違すると判断した場合に、その旨を未割当クラスタリスト探索部80に通知するようになっている。

【0080】また、この通知を受けた未割当クラスタリスト探索部80は、実際に記録媒体に記録されているファイルの情報に基づいて未割当クラスタリスト82を更新するようになっている。未割当クラスタリストチェック部83は、データを書き込む記録媒体の未割当クラスタリスト82が存在するか否かを調べるものであり、未割当クラスタリスト82が存在する場合には、その旨を未割当クラスタリスト探索部80に通知するようになっている。

【0081】未割当クラスタリスト探索部80は、未割当クラスタリスト82を参照して未割当クラスタを探索するものである。又、この未割当クラスタリスト探索部80は、未割当クラスタリスト82を作成するほか、ファイルが割り当てられたクラスタを未割当クラスタリスト82から除去したり、後述するごとく記録媒体からファイルを削除する際に、新たに未割当となったクラスタ

に関する情報を未割当クラスタリスト82に追加する等の更新処理も行なうようになっている。

【0082】さらに、未割当クラスタリスト探索部80は、電源投入時や記録媒体挿入時に、後述するファイルリスト比較部85が記憶装置60の記録媒体に記録されているファイルリストの内容と実際に記憶装置60に記録されているファイルとが相違する場合に、実際に記憶装置60に記録されているファイルの情報に基づいて未割当クラスタリスト82を更新するようになっている。

【0083】例えば、図14(b)中においては、電源切断後もしくは記録媒体排出後においてPC等により記録媒体からファイルCが削除されたことにより、記録媒体に記録されているファイルリスト87の情報と実際に記録媒体に記録されているファイルに関する情報(ファイル名)とが一致していない。このような場合において、ファイルリスト比較部85は、これらの相違を検出することにより、ファイルCが削除されたことを判断し、未割当クラスタリスト探索部80が新たに作成した未割当クラスタリストを用いることができ、記録媒体中に記録されている整合性がとれていない未割当クラスタリストを使用することがない。

【0084】このような構成により、本第2実施形態のファイルシステム70bにおいて、ファイルにデータを書き込む場合には、クラスタ割当部73がクラスタ探索部72を呼び出し、更に、このクラスタ探索部72が未割当クラスタリスト探索部80を呼び出す。そして、未割当クラスタリスト探索部80は、未割当クラスタリスト記憶部81が記憶管理している未割当クラスタリスト82から未割当のクラスタを探し、この未割当のクラスタに対してクラスタ割当部73がデータを割り当て、アクセス部71がデータを書き込むのである。

【0085】本第2実施形態のファイルシステムにおけるクラスタリスト探索部80によるクラスタへのデータの割当方法について、図12に示すフローチャート(ステップF10~F70)に従って説明する。まず、未割当クラスタリストチェック部83が、未割当クラスタリスト82が存在するか否かを判断して(ステップF10)、未割当クラスタリスト82が存在しない場合には(ステップF10のNルート参照)、クラスタリスト探索部72がファイル管理テーブルを順番に辿って未割当クラスタを検索する(ステップF70)。

【0086】未割当クラスタリスト82が存在する場合には(ステップF10のYルート参照)、未割当クラスタリスト探索部80は、未割当クラスタリスト82の先頭の要素を参照する(ステップF20)。そして、未割当クラスタリスト探索部80は、(未割当クラスタの連続数)-(割当を希望するデータのクラスタ数)を計算して、この計算結果の正負を判断する(ステップF30)。

【0087】例えば、図11(a)、(b)に示す状態

にある記録媒体にクラスタ数14を占めるデータを記録する場合について説明すると、図11(b)に示す未割当クラスタリスト82の先頭の要素から、先頭番号00から連続してクラスタ数18の未割当クラスタが存在していることがわかる。ここでは、 $18-14=4$ であり計算結果は正である。

【0088】この計算結果が正である場合(ステップF30のYルート参照)、すなわち、割り当てを希望するデータのクラスタ数が、未割当クラスタリスト82における未割当クラスタの先頭要素から連続する一連の未割当クラスタ数よりも小さい場合には、割り当てを希望する全てのデータを未割当クラスタリスト82の先頭の要素によって示される一連の未割当クラスタに割り当て(ステップF50)、更に、この割り当て後の情報を反映させるように未割当クラスタリスト82を更新する(ステップF60)。

【0089】例えば、図11(a)中示すファイル管理テーブル74において斜線で示すように、連続するクラスタ数が14であるデータを先頭番号00のクラスタから記録した後は、先頭番号0Eのクラスタから連続する4クラスタが新たな未割当クラスタとなり、このような状態を表わすように図11(c)に示すクラスタリスト82を更新するのである。

【0090】一方、計算結果が負である場合(ステップF30のNルート参照)、すなわち、割り当てを希望するデータのクラスタ数が、未割当クラスタリスト82における未割当クラスタの先頭要素から連続する一連の未割当クラスタ数よりも大きい場合には、未割当クラスタリスト探索部80は、未割当クラスタリスト82中において示されている連続する未割当クラスタ数分だけ、データをその先頭クラスタ番号から順番に割り当てる。

【0091】そして、未割当クラスタリスト探索部80は、その割り当て結果をアクセス部71に通知した後(ステップF40)、未割当クラスタリスト82を更新する(ステップF60)。その後、残りのデータを同様にして未割当クラスタに割り当てるのである。次に、HDD等の、磁気ディスクや光磁気ディスク等の円盤状の記録媒体を回転させながら記録を行なう記憶装置であって、その回転制御方式に角速度一定のZCAV(Zone Constant Angular Velocity)手法を用いているものにおいて、記録媒体の内周側と外周側とから分散して記録を行ない、転送性能の平均化を行なう場合について説明する。なお、クラスタの先頭が記録媒体の内周側、クラスタの終端が記録媒体の外周側にそれぞれ対応しているものとする。

【0092】記録媒体の内側から記録する場合、すなわち、クラスタの先頭から記録する場合には、前述のごとく、未割当クラスタリスト探索部80が未割当クラスタリスト82を参照しながら未割当クラスタにデータを割り当てる。一方、記録媒体の外周側から記録する場合、

すなわち、クラスタの終端側から記録する場合には、未割当クラスタリスト探索部 80 が未割当クラスタリスト 82 を参照してその終端の要素を求め、この終端の要素に示されている未割当クラスタの先頭クラスタ番号からデータを割り当てる。

【0093】ここで、割り当てを行なうデータに要するクラスタ数が、未割当クラスタリスト 82 の終端要素に示されている未割当クラスタ数以下である場合には、クラスタ割当部 73 は、割り当てを行なうデータに対してその連続する全未割当クラスタを割り当てる。また、割り当てを行なうデータが要するクラスタ数が、未割当クラスタリスト 82 の終端要素に示されている未割当クラスタ数よりも大きい場合には、クラスタ割当部 73 は、そのデータに対して連続している未割当クラスタ数分だけ割り当て、そのアクセス部 71 に通知する。

【0094】そして、未割当クラスタリスト探索部 80 は、未割当クラスタリスト 82 を更新して、割り当てられたクラスタを未割当クラスタリスト 82 中から除外する。なお、未割当クラスタリスト 82 は、未割当クラスタリストの登録された情報（先頭番号）どうしを双方向に連結する関係情報を登録されているので、未割当クラスタリスト探索部 80 が未割当クラスタリスト 82 の先頭から順番に辿ることなく未割当クラスタリスト 82 を更新することができる。

【0095】次に、記録媒体からファイルを削除する場合について説明する。図 13 (a) はファイル管理テーブルの構成を模式的に示す図、図 13 (b) は更新前の未割当クラスタリストを示す図、図 13 (c) は更新後の未割当クラスタリストを示す図である。クラスタ探索部 72 は、削除対象のファイルが使用しているクラスタをファイル管理テーブル 74 から求め、このファイルに該当するクラスタを未割当クラスタリスト 82 に追加し、その後、このファイルを記録媒体から削除してファイル管理テーブル 74 を更新する。

【0096】ここで、未割当クラスタリスト 82 に新たに要素を追加する場合には、既に未割当クラスタリスト 82 に登録済みのクラスタと新たに追加する要素とが連続していないかを調べる。そして、これらのクラスタが連続している場合には、未割当クラスタリスト 82 に登録されているクラスタ数に、新たに追加するクラスタ数を加算する。

【0097】例えば、図 13 (a), (b) に示すような状態にある記録媒体から、クラスタ番号 53~59 のクラスタに記録されているファイルを削除すると、削除後のファイル管理テーブル 74 においては、クラスタ番号 53~59 のクラスタが未割当になるのでクラスタ番号 46~5F のクラスタが連続して未割当になる。そこで、クラスタ探索部 72 は、図 13 (c) に示すように、未割当クラスタリスト 82 におけるクラスタの先頭番号が 46 の要素に対応するクラスタ数（図 13 (b)

中では 12) に、新たに未割当クラスタが追加されたことにより連続することになったクラスタ数（図 13 (c) では 26) に修正する。

【0098】一方、既に未割当クラスタリスト 82 に登録済みのクラスタと新たに追加する要素とが連続していない場合には、未割当クラスタリスト 82 に、新たに追加する要素の先頭のクラスタ番号とそのクラスタ番号から連続する未割当なクラスタの数とを対応させて登録する。例えば、図 13 (a), (b) に示すような状態にある記録媒体から、クラスタ番号 70~73 のクラスタに記録されているファイルを削除すると、クラスタ番号 70~73 のクラスタが未割当になるのでこれらのクラスタ番号 70~73 のクラスタが連続して未割当になる。そこで、クラスタ探索部 72 は、図 13 (c) に示すように、未割当クラスタリスト 82 にクラスタの先頭番号が 70 であり連続する未割当クラスタ数が 4 である要素を追加する。

【0099】このように、本発明の第 2 実施形態としてのファイルシステム 70 b によれば、記録媒体中における、未割当クラスタの先頭番号とこの未割当クラスタから連続する未割当クラスタ数とを対応させて登録されるとともに、この未割当クラスタの登録された情報（先頭番号）どうしを双方向に連結する関係情報を登録された未割当クラスタリスト 82 を用いて、未割当クラスタリスト探索部 80 が未割当クラスタを検索するので、未割当クラスタを割り当てる際に、ファイル管理テーブル 74 の探索に要する処理時間を短縮することができ、未割当クラスタを高速に検索することができる。

【0100】特に、ファイル管理テーブル 74 を逆方向（クラスタが小さくなる方向）へ辿る検索を行なう場合においても高速に未割当クラスタを検索することができ、例えば、記録媒体の外周側、すなわち、クラスタの終端側から記録する場合においても、高速に未割当クラスタを検索することができる。従って、記録媒体の内周側と外周側との両方から分散して記録する場合においても、ファイル管理テーブル 74 を先頭から辿る必要がないので、高速に処理することができる。

【0101】また、クラスタ探索部 75 が、未割当クラスタリスト 82 に基づいて未割当クラスタを探索し、クラスタ割当部 81 が探索された未割当クラスタにファイルのデータを割り当てるとともに、このファイルのデータが割り当てられたクラスタを未割当クラスタリスト 82 から除去することにより、実際の未割当クラスタと整合した未割当クラスタリスト 82 を作成することができる。

【0102】さらに、未割当クラスタリスト探索部 80 が、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に未割当クラスタリスト 82 を作成することにより、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、常に、記録媒体におけるデータが割り当てられていないクラスタと未割当クラスタリ

スト82とが整合するので信頼性が向上する。またさらに、ファイルを削除した際に、新たに未割当となったクラスタに関する情報を未割当クラスタリスト82に追加することにより、新たにデータが未割当となったクラスタも含めて記録媒体の全ての未割当クラスタをデータの記録に使用することができる。

【0103】さらにまた、電源切断時もしくは記録媒体の排出時に、未割当クラスタリスト82を記録媒体に記憶し、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、この未割当クラスタリスト82を記録媒体から読み出すことにより、電源切断もしくは記録媒体の排出後にファイルを読み出す度に未割当単位記録領域リストを作成する必要がなく、処理を高速化することができる。

【0104】また、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、ファイルリスト比較部85が、記録媒体に記録されているファイルリスト87の内容と実際に記録媒体に記録されているファイルとが相違すると判断した場合に、実際に記録媒体に記録されているファイルの情報に基づいて未割当クラスタリスト82を更新することにより、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、常に記録媒体に記録されているファイルと未割当単位記録領域リストとが整合するので信頼性が向上する。

【0105】さらに、システムの電源切断時や媒体排出時に、ファイルリスト比較部85が、媒体中に記録されたファイルのファイル名と作成時刻とからなるファイルリスト87を記録媒体に記録するので、これにより、PC等で媒体の内容を変更する場合においても、記録媒体中に実際に記録されているファイルの内容と記録媒体中に記録した未割当クラスタリスト82の内容とが一致する。

【0106】(C) その他

なお、上述した実施形態に関わらず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、図15は本発明の他の実施形態としてのファイルシステム70cの機能的な構成を示すブロック図であるが、この図15に示すように、上述の第1実施形態としてのファイルシステム70aと第2実施形態としてのファイルシステム70bとの双方の機能を備えて構成してもよい。なお、図中、既述の符号と同一の符号は同一もしくは略同一の部分を示しているため、その詳細な説明は省略する。

【0107】なお、このファイルシステム70cにおいて、アクセス部71が記録媒体にデータを書き込む場合に、クラスタ割当部73が未割当のクラスタを割り当てる際に、新規ファイルのクラスタオフセットがジャンプテーブル78におけるクラスタオフセットの間隔で割り切れる場合には、ジャンプテーブル78のエントリを作成追加することにより、ファイルを作成しながらジャンプテーブル78をも作成することができ、これにより、ファイルの作成中においてもファイルへ高速にランダム

アクセスすることができる。

【0108】また、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、未割当クラスタリスト82が作成されるので、電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、常に記録媒体に記録されているファイルと未割当クラスタリスト82とが整合するので信頼性が向上する。また、上記実施形態においては、ジャンプテーブル探索部75がジャンプテーブル78の作成/更新を行なっているがそれに限定するものではなく、例えばジャンプテーブル記憶部76等の他の部分がこれらの処理を行なってもよい。

【0109】さらに、上記実施形態においては、未割当クラスタリスト探索部80が未割当クラスタリスト82の作成/更新を行なっているがそれに限定するものではなく、例えば未割当クラスタリスト記憶部81等の他の部分がこれらの処理を行なってもよい。また、上記実施形態においては、記録媒体における単位記録領域としてクラスタを適用して説明しているが、それに限定するものではなく、単位記録領域として他の単位を用いてもよい。

【0110】なお、本発明の各実施形態が開示されているれば、当業者によって製造することが可能である。

【0111】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のファイルシステムによれば、以下の効果ないし利点がある。

(1) 記録媒体からファイルの読出を行なう際に、ジャンプテーブル中から、所望のデータが割り当てられている単位記録領域に対応する単位記録領域番号、もしくは、所望データに近い単位記録領域番号を検索するので、所望のデータを高速に検索することができ、特に、単位記録領域番号を遡るような検索を行なう場合においてその検索速度を向上させることができる(請求項1, 請求項9)。

【0112】(2) 実際の未割当単位領域と整合したジャンプテーブルを作成することができる(請求項2, 請求項8, 請求項9)。

(3) ジャンプテーブルを記録媒体に記録し、ファイルを読み出す際にこのジャンプテーブルを記録媒体から読み出すことにより、ファイルを読み出す度にジャンプテーブルを作成する必要がなく、処理を高速化することができる(請求項3)。

【0113】(4) 記録媒体を効率的に使用することができる(請求項4, 請求項7, 請求項11)。

(5) ファイルに対応するジャンプテーブルを調べ、ファイルに対応するジャンプテーブルが存在しないと判断した場合に、ファイル管理テーブルに基づいてジャンプテーブルを作成することにより、ファイルに対応するジャンプテーブルがそなえられるので、ジャンプテーブルを用いた単位記録領域の検索を迅速に行なうことができる(請求項5)。

【0114】(6) ファイルの更新時刻とこのファイル

10

20

30

40

50

に対応するジャンプテーブルの更新時刻とを比較し、ファイルの更新時刻がジャンプテーブルの更新時刻よりも新しいと判断した場合にジャンプテーブルを更新することにより、常にファイルとジャンプテーブルとが整合するので信頼性が向上する（請求項6）。

（7）記録媒体にファイルを記録する際に、未割当単位記録領域リストに基づいて未割当単位記録領域を探索することにより、未割当単位記録領域を高速に検索することができる（請求項8）。

【0115】（8）電源切断時もしくは記録媒体の排出時に、未割当単位記録領域リストを記録媒体に記憶し、電源投入時もしくは該記録媒体の挿入時に、未割当単位記録領域リストを記録媒体から読み出すことにより、電源切断もしくは記録媒体の排出後にファイルを読み出す度に未割当単位記録領域リストを作成する必要がなく、処理を高速化することができる（請求項12）。

【0116】（9）電源投入時もしくは記録媒体の挿入時に、常に記録媒体に記録されているファイルと未割当単位記録領域リストとが整合するので信頼性が向上する（請求項10、請求項13）。

（10）同一ファイルに対して複数の処理を同時に行なう場合に、ファイルに対する処理に先立って、複数の処理にかかるファイル情報の同期をとることにより、一の処理により生じたファイル情報の変更が他の処理に先だって反映され、かかる一の処理により生じる影響を低減することができる（請求項14）。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態としてのファイルシステムの機能的な構成を示すブロック図である。

【図2】ファイルシステムを適用するホストコンピュータのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図3】（a）はファイル管理テーブルの構成を模式的に示す図、（b）はジャンプテーブルの構成を説明するための図である。

【図4】本発明の第1実施形態のファイルシステムにおけるファイル情報同期部により同期をとられるファイルの情報を示す図である。

【図5】本発明の第1実施形態のファイルシステムにおける複数の処理にかかるファイル情報の同期処理について説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明の第1実施形態のファイルシステムにおけるジャンプテーブル探索部によるジャンプテーブルの探索方法を説明するためのフローチャートである。

【図7】本発明の第1実施形態のファイルシステムにおけるチェック部のジャンプテーブルチェック部としての動作について説明するためのフローチャートである。

【図8】本発明の第1実施形態のファイルシステムにおけるチェック部の更新時刻チェック部としての動作を説明するためのフローチャートである。

【図9】本発明の第1実施形態のファイルシステムにお

けるチェック部のファイルチェック部としての動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】本発明の第2実施形態としてのファイルシステムの機能的な構成を示すブロック図である。

【図11】（a）はファイル管理テーブルの構成を模式的に示す図、（b）は更新前の未割当クラスタリストを示す図、（c）は更新後の未割当クラスタリストを示す図である。

【図12】本発明の第2実施形態のファイルシステムにおけるクラスタリスト探索部によるクラスタへのデータの割当方法を説明するためのフローチャートである。

【図13】（a）はファイル管理テーブルの構成を模式的に示す図、（b）は更新前の未割当クラスタリストを示す図、（c）は更新後の未割当クラスタリストを示す図である。

【図14】（a）は電源切断時もしくは記録媒体排出時における各部の処理を説明するための図、（b）は電源投入時もしくは記録媒体挿入時における各部の処理を説明するための図である。

【図15】本発明の他の実施形態としてのファイルシステムの機能的な構成を示すブロック図である。

【図16】FATファイルシステムの機能的な構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 ホストコンピュータ

20 RAM

30 ROM

40 I/Oインターフェース

50 バス

60 記憶装置

70 a, 70 b ファイルシステム

71 アクセス部

72 クラスタ探索部（単位記録領域探索部）

73 クラスタ割当部（単位記録領域割当部）

74 FAT（ファイル管理テーブル）

75 ジャンプテーブル探索部

76 ジャンプテーブル記憶部

77 ジャンプテーブルチェック部

78 ジャンプテーブル

40 79 ファイル情報同期部

80 未割当クラスタリスト探索部（未割当単位記録領域リスト探索部）

81 未割当クラスタリスト記憶部（未割当単位記録領域リスト記憶部）

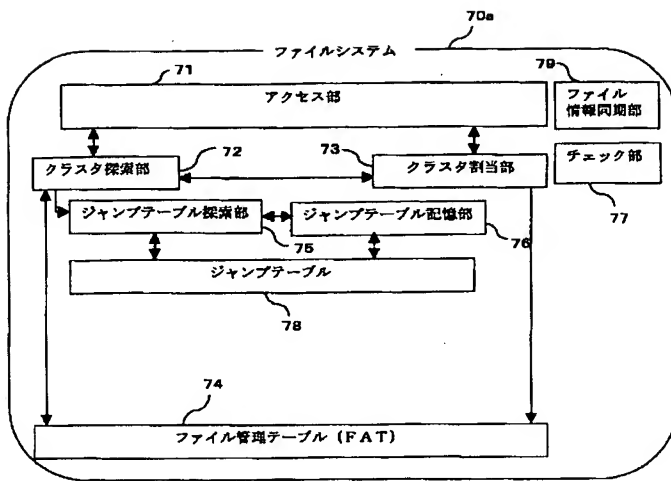
82 未割当クラスタリスト（未割当単位記録領域リスト）

83 未割当クラスタリストチェック部（未割当単位記録領域リストチェック部）

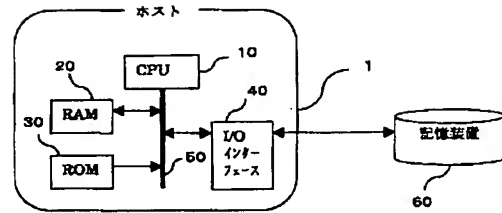
84 ファイルリスト記録部

85 ファイルリスト比較部

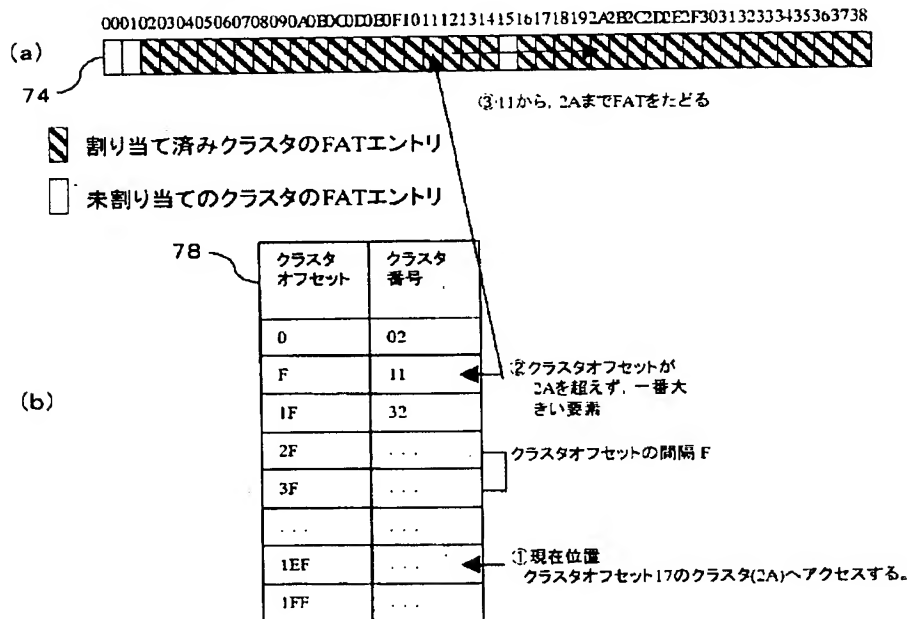
【図1】



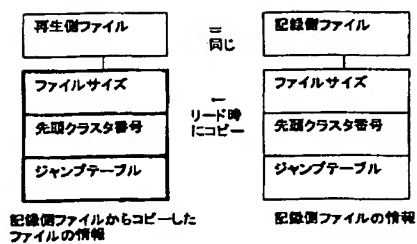
【図2】



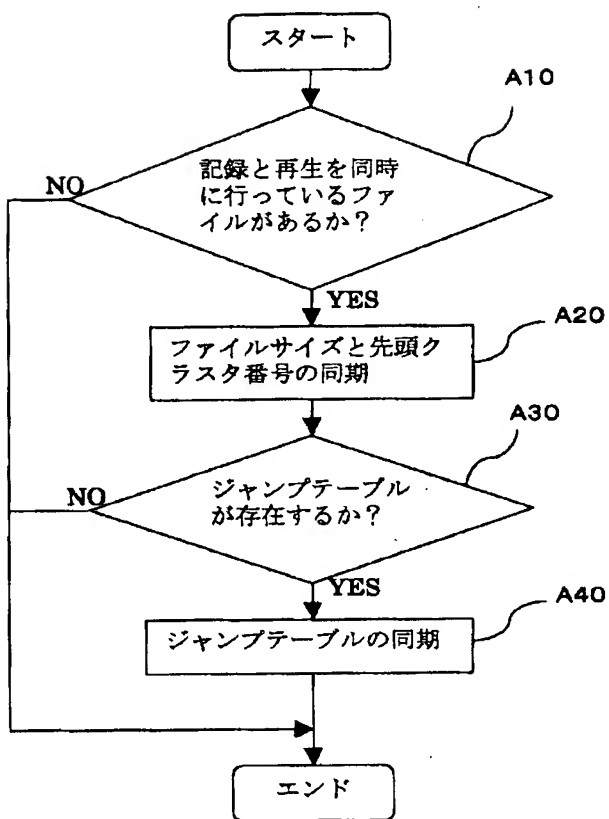
【図3】



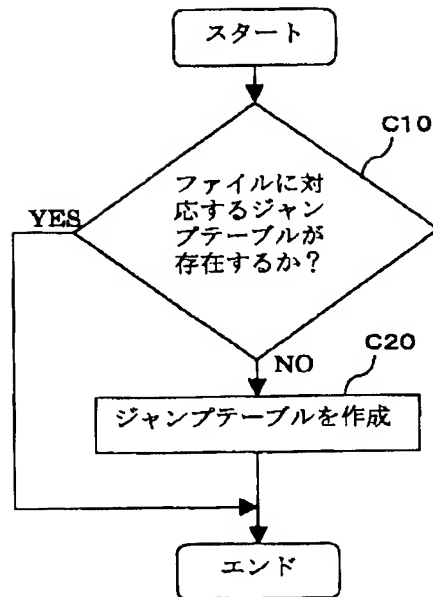
【図4】



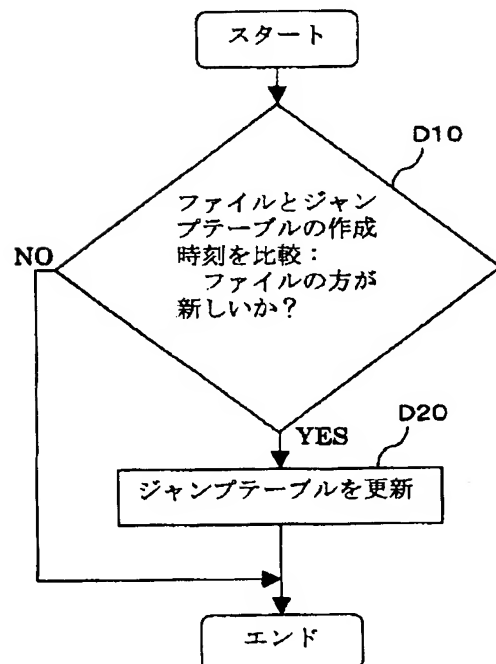
【図5】



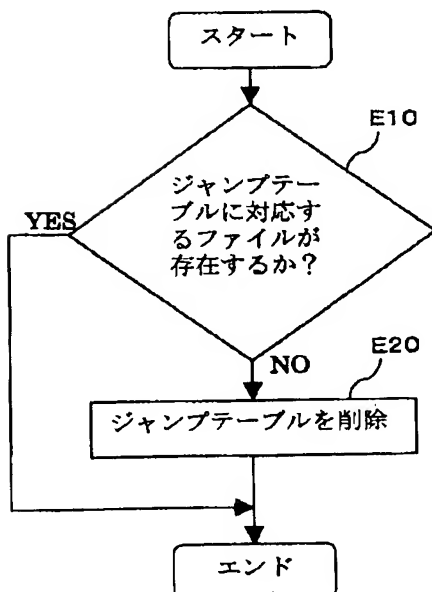
【図7】



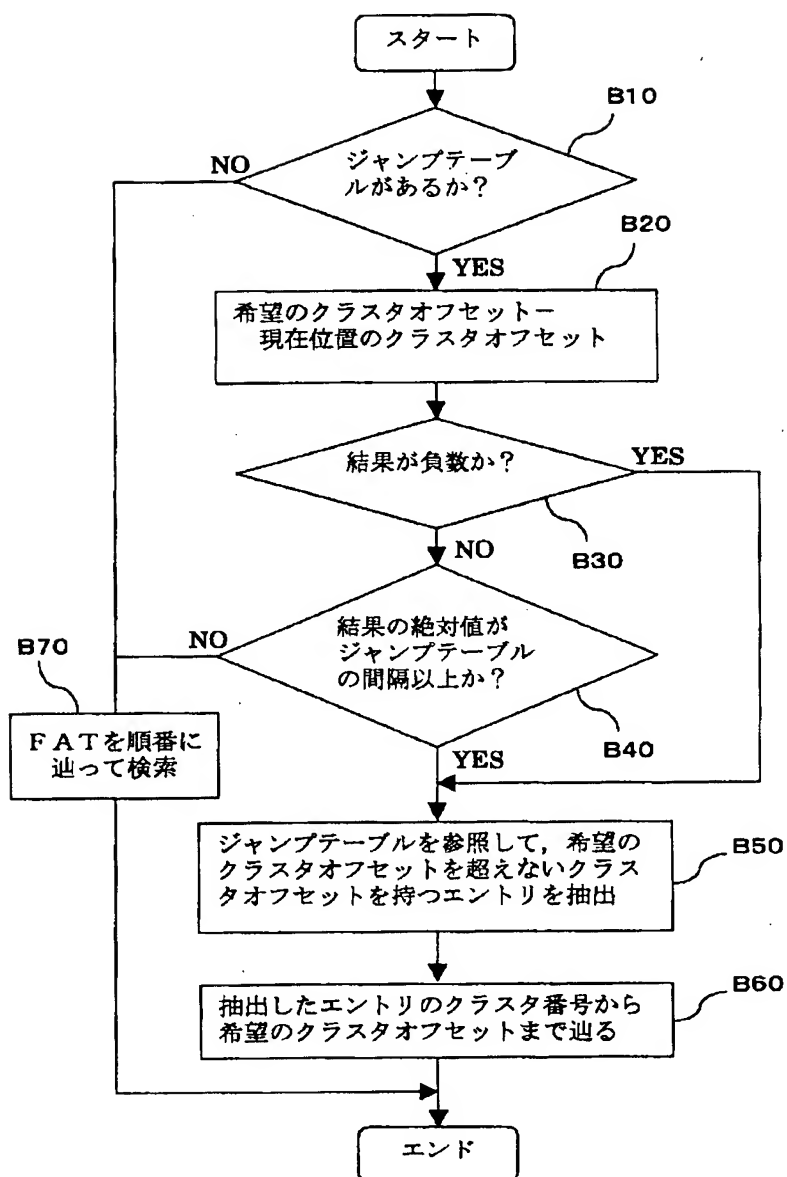
【図8】



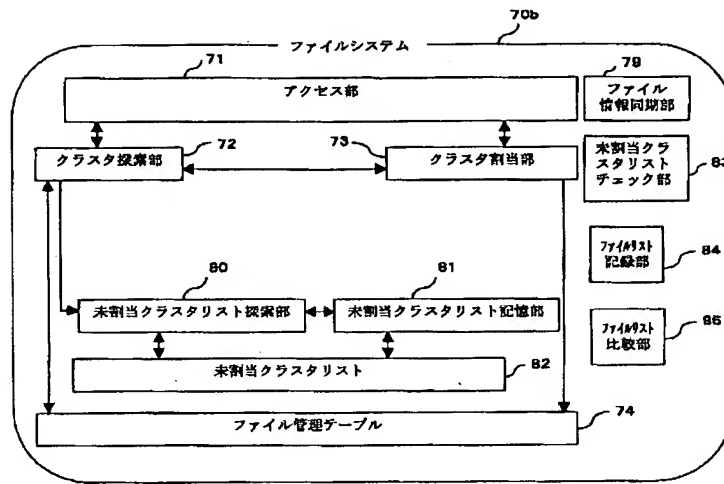
【図9】



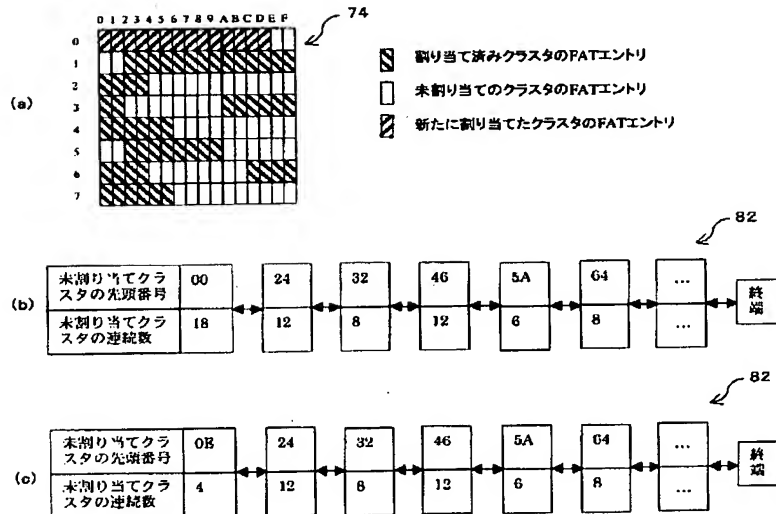
【図6】



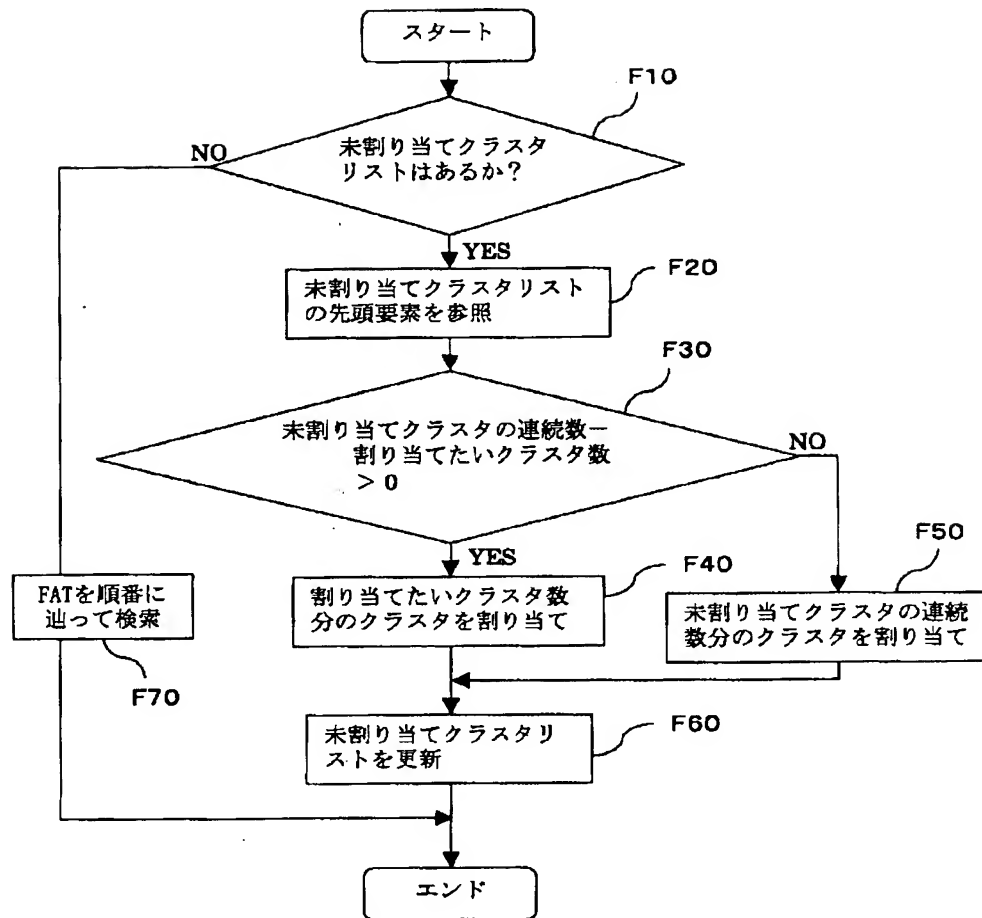
【図10】



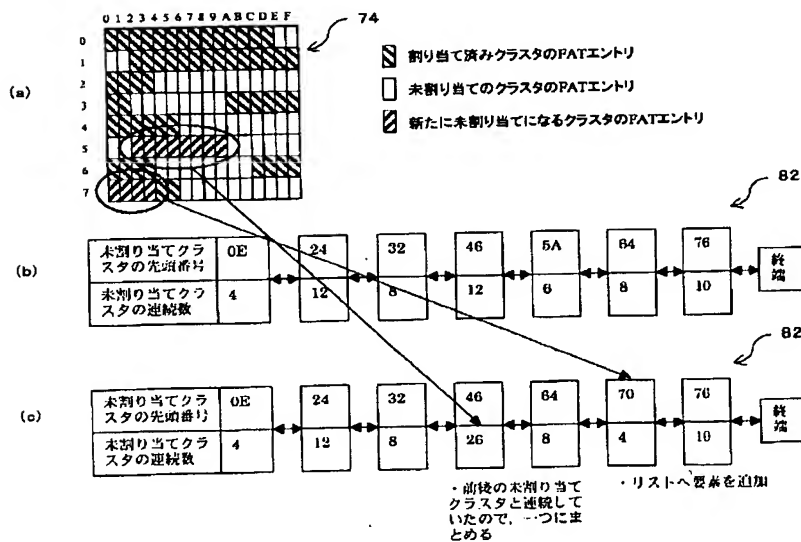
【図11】



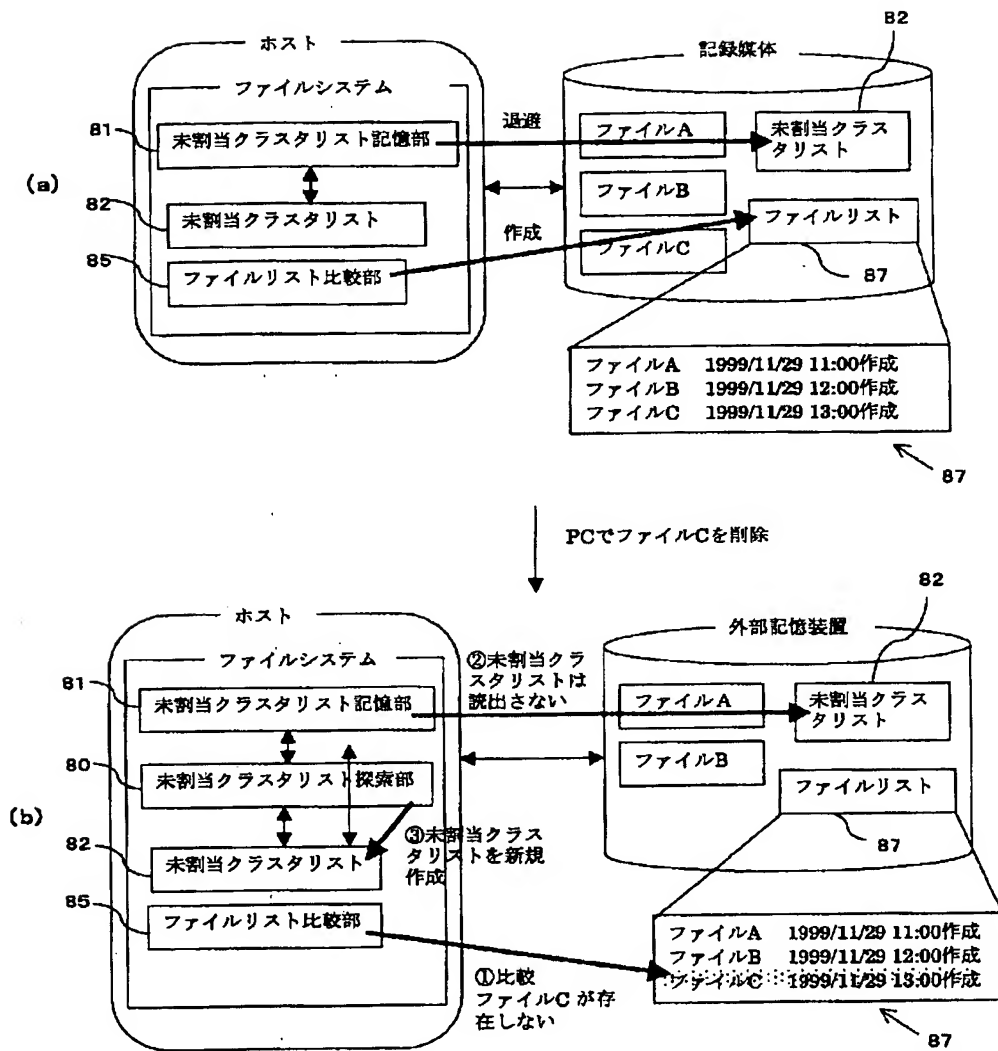
【図12】



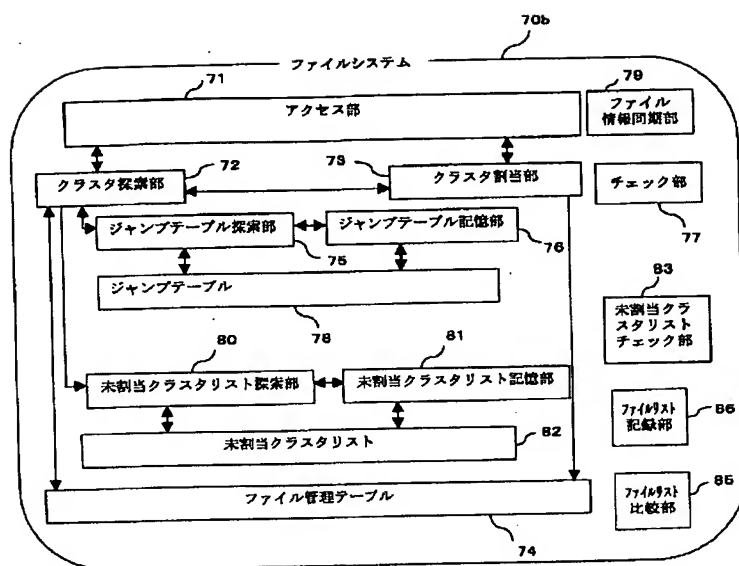
【図13】



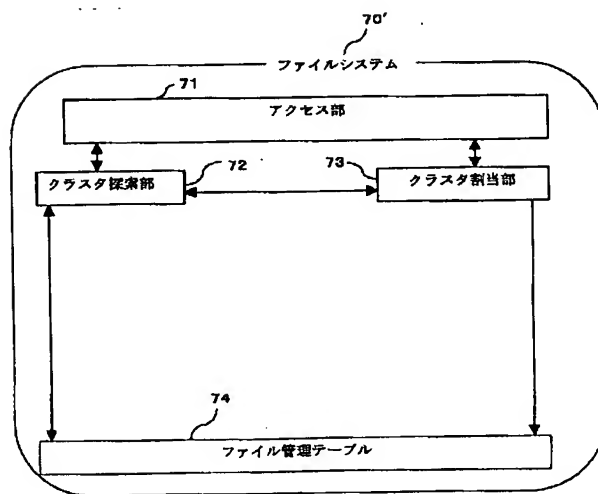
【図14】



【図15】



【図16】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-236251

(43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.Cl. G06F 12/00
G06F 3/06

(21)Application number : 2000-046459 (71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 23.02.2000 (72)Inventor : KARASUTANI AKIRA

(54) FILE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly retrieve a unit storage area in recording/reading a file stored in a recording medium.

SOLUTION: In performing access to a file, a jump table retrieving part 75 retrieves a unit recording area number corresponding to a unit recording area to which desired data are assigned or a unit recording area number close to the desired data from a jump table 78, and a unit recording area retrieving part 72 retrieve the unit recording area including the desired data by referring to a file management table 74 based on the retrieved unit recording area number, and an access part 71 reads the data recorded in the unit recording area.

LEGAL STATUS [Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not
reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The access section which is the file system which reads this file from the record medium recorded considering the data stream as a file, and reads this file for every unit record section in this record medium, The file control table which manages the positional information of this unit record section where this file is recorded, The unit record section retrieval section which searches [from] a specific unit record section with reference to this file control table among these unit record sections where this file was assigned, It is offered for this every file and for every predetermined spacing from the head of this file in this file control table The jump table which the positional information from the head of this file and the unit record section number about an applicable unit record section were made to correspond, and was registered, The jump table retrieval section which searches for a specific unit record section number out of this jump table is offered. This jump table retrieval section at the time of a file access out of this jump table It searches for the unit record section number corresponding to the unit record section where request data are assigned, or the unit record section number near request data. The file system which this unit record section retrieval

section searches the unit record section containing said request data, referring to this file control table based on said searched unit record section number, and is characterized by this access section reading the data currently recorded on this unit record section.

[Claim 2] The file system according to claim 1 characterized by creating this jump table when this jump table retrieval section extracts this unit record section number for said every predetermined spacing after it offers the unit record section allocation section in which this file control table assigns data to this non-unit-of-allocation record section while managing a non-unit-of-allocation record section and this unit record section allocation section assigns these data to this non-unit-of-allocation record section.

[Claim 3] The file system according to claim 1 or 2 characterized by reading this jump table from this record medium in case the jump table storage section which records this jump table on this record medium is offered and this file is read.

[Claim 4] The file system according to claim 3 characterized by deleting this jump table corresponding to this file from this record medium in case this file is deleted.

[Claim 5] A file system given in any 1 term of claim 1 - claim 4 which offer the jump table check section which investigates whether this jump table

corresponding to this file exists, and are characterized by creating this jump table based on this file control table when this jump table check section judges that this jump table corresponding to this file does not exist.

[Claim 6] A file system given in any 1 term of claim 1 - claim 5 which offer the modification time check section which compares the modification time of this file with the modification time of the jump table corresponding to the file concerned, and are characterized by updating this jump table when this modification time check section judges that the modification time of this file is newer than the modification time of this jump table.

[Claim 7] A file system given in any 1 term of claim 1 - claim 6 which offer the file check section which investigates whether the file corresponding to said jump table exists, and are characterized by deleting the jump table with which said corresponding file does not exist when this file check section judges that the file corresponding to said jump table does not exist.

[Claim 8] The access section which is the file system recorded on a record medium by considering a data stream as a file, and records this file for every unit record section in this record medium, The file control table which manages the positional information of this unit record section where this file is recorded, The

unit record section retrieval section which searches [from] a specific unit record section with reference to this file control table among these unit record sections where this file was assigned, The unit record section allocation section which assigns this file to a non-unit-of-allocation record section, While making the number of non-unit-of-allocation record sections which follows the head number of this non-unit-of-allocation record section in this record medium from the non-unit-of-allocation record section concerned correspond and being registered The non-unit-of-allocation record section list which had the related information which connects said registered information on this non-unit-of-allocation record section bidirectionally registered, The non-unit-of-allocation record section list retrieval section which searches this non-unit-of-allocation record section with reference to this non-unit-of-allocation record section list is offered. In case this file is recorded on this record medium, this unit record section retrieval section searches this non-unit-of-allocation record section based on this non-unit-of-allocation record section list. File cis- SIMM characterized by removing the unit record section where the data of said file were assigned from this non-unit-of-allocation record section list while this unit record section allocation section assigns the data of this file to the this searched

non-unit-of-allocation record section.

[Claim 9] The access section which is the file system which reads this file from this record medium, and performs record/read-out of this file for every unit record section in this record medium while recording on a record medium by considering a data stream as a file, The file control table which manages the positional information of this unit record section where this file is recorded, The unit record section retrieval section which searches [from] a specific unit record section with reference to this file control table among these unit record sections where this file was assigned, It is offered for this every file and for every predetermined spacing from the head of this file in this file control table The jump table which the positional information from the head of this file and the unit record section number about an applicable unit record section were made to correspond, and was registered, The jump table retrieval section which searches for a specific unit record section number out of this jump table, The unit record section allocation section which assigns this file to a non-unit-of-allocation record section, While making the number of non-unit-of-allocation record sections which follows the head number of this non-unit-of-allocation record section in this record medium from the non-unit-of-allocation record section concerned

correspond and being registered The non-unit-of-allocation record section list which had the related information which connects said registered information on this non-unit-of-allocation record section bidirectionally registered, The non-unit-of-allocation record section list retrieval section which searches this non-unit-of-allocation record section with reference to this non-unit-of-allocation record section list is offered. In case this file is recorded on this record medium, this unit record section retrieval section searches this non-unit-of-allocation record section based on this non-unit-of-allocation record section list. While this unit record section allocation section assigns the data of this file to the this searched non-unit-of-allocation record section The unit record section where the data of said file were assigned is removed from a non-unit-of-allocation record section list. This jump table retrieval section at the time of a file access out of this jump table It searches for the unit record section number corresponding to the unit record section where request data are assigned, or the unit record section number near request data. The file system which this unit record section retrieval section searches the unit record section containing said request data, referring to this file control table based on said searched unit record section number, and is characterized by this access section reading the data currently recorded on

this unit record section.

[Claim 10] The file system according to claim 8 or 9 characterized by creating this non-unit-of-allocation record section list at the time of insertion of a power up or this record medium.

[Claim 11] A file system given in any 1 term of claim 8 - claim 10 which are characterized by adding the information about the unit record section which was newly un-assigning to this non-unit-of-allocation record section list when this file is deleted.

[Claim 12] A file system given in any 1 term of claim 8 - claim 11 which memorize this non-unit-of-allocation record section list to this record medium at the time of powering off or discharge of this record medium, and are characterized by reading this non-unit-of-allocation record section list from this record medium at the time of insertion of a power up or this record medium.

[Claim 13] With the file list Records Department which creates the file list which the file name in this record medium and the creation time of day of the file concerned were made to correspond at the time of powering off or discharge of this record medium, and was registered into it, and records on this record medium The file list comparator which compares the contents of this file list

currently recorded on this record medium with the file actually recorded on this record medium is offered. When this file list comparator judges that the contents of the file list currently recorded on this record medium at the time of insertion of a power up or this record medium and the file actually recorded on this record medium are different The file system according to claim 12 characterized by updating this non-unit-of-allocation record section list based on the information on said file actually recorded on this record medium.

[Claim 14] A file system given in any 1 term of claim 1 - claim 13 which are characterized by offering the file information synchronizer which takes the synchronization of the file information concerning these two or more processings in advance of the processing to this file when two or more processings are performed to coincidence to the same file.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention uses a data stream for memorizing as a file to record media, such as magnetic storage, and relates to a suitable file system.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a record medium of image information, although sequential access media, such as VTR, were mainly used, in recent years, random access media, such as a magnetic disk and a magneto-optic disk, have come to be used. These random access media have the description that it is

possible to access freely the data stored in the record medium as compared with sequential access media. And the application which performs various processings, such as simultaneous processing, is examined about one record medium in coincidence record of two or more images, the momentary playback from an image location which time-difference-reproduces and he wishes, and two or more editing tasks in order to harness the description of these random access media.

[0003] Now, the storage management of the image information recorded on these random access media is carried out in the unit of a file for the data stream by the file system. As a file system used broadly conventionally, the file system (it may be hereafter called a FAT filesystem) using a file control table (FAT:File Allocation Table) mainly used by OS's (Operation System) in PC (Personal Computer), such as MS-DOS and MS-Windows, is known, for example.

[0004] Hereafter, a FAT filesystem is explained using drawing 2 and drawing 16. The block diagram and drawing 16 which show the hardware configuration of the host computer with which drawing 2 applies a file system are the block diagram showing the functional configuration of a FAT filesystem. A host computer 1 offers CPU10, RAM20, ROM30, the I/O (Input/Output) interface 40, and a bus 50,

is constituted, and is further connected to storage 60 through the I/O interface 40.

[0005] CPU10 controls RAM20, ROM30, the I/O interface 40, and storage 60.

ROM20 and RAM30 are the internal storage for performing application, in case RAM20 performs application, it is used as a work area etc., and the application etc. is beforehand memorized by ROM30.

[0006] The I/O interface 40 outputs and inputs between storage 60 or other external instruments. And these CPU10, RAM20, ROM30, and I/O interfaces 40 are mutually connected through the bus 50. A store 60 records various data on record media, such as a magnetic disk and a magneto-optic disk, and explains hereafter the case of HDD (Hard Disk Drive: hard disk unit) which offered the magnetic disk as the record medium.

[0007] And CPU10 functions as file system 70' by performing application stored in storage 60 or ROM30. File system 70' memorizes a data sequence to a break and each cluster to a unit record section called a cluster in record media, such as HDD, and it is carrying out the storage management as a file. And the cluster which memorized data to which cluster or has not memorized data yet performs management of a cluster called either using a file control table (FAT) so that it may mention later using drawing 16 .

[0008] The access section 71, the cluster retrieval section 72, the cluster allocation section 73, and a file control table (FAT) 74 are offered, and file system 70' is constituted, as shown in drawing 16 . The cluster allocation section 73 assigns a file (data) to the cluster (un-assigning) on which data are not recorded. The cluster retrieval section 72 searches for a specific cluster with reference to the file control table 74 mentioned later, and searches for the cluster (finishing [allocation]) which memorized the file, a non-assigned cluster, etc. The access section 71 reads data from the cluster [finishing / allocation] for which the cluster retrieval section 72 was searched, and writes in data about the cluster assigned by the cluster allocation section 73 further.

[0009] A file control table 74 manages the cluster to which the data sequence of the file currently recorded on the store 60 was assigned. In a file control table 74, when information about relation of the cluster which memorized the number of the cluster the next data of a cluster [finishing / allocation of data] were remembered to be, and assigned the data sequence is considered as an one-way connection list and carries out a storage management, it manages whether two or more clusters are connected with what kind of order, and constitute one file. Furthermore, a file control table 74 is managed also about a

non-assigned cluster.

[0010] A cluster is followed in order until it reaches the cluster in which the data for which the cluster retrieval section 72 asks with reference to a file control table 74 first by such configuration in reading the data recorded on the record medium of a store 60 are stored, and after that, the access section 71 accesses this cluster for which it searched, and reads data.

[0011] Moreover, in recording data on a store 60, after the cluster allocation section 73 starts the cluster retrieval section 72 and this cluster retrieval section 72 searches for a non-assigned cluster with reference to a file control table 74 first, the cluster allocation section 73 assigns data to the cluster which is not assigned [this / for which it was searched]. And the access section 71 records data on this cluster.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, a technical problem as shown below in such a conventional file system occurs.

(1) When performing processing accompanied by the random access to a rapid traverse of an image / a record medium like the playback from return and the image location of hope, the technical problem that the processing takes time

amount already occurs.

[0013] For example, in order to read data and to perform playback from the image location of hope, jumping a file to the forward direction or hard flow in order to already return, a rapid traverse of an image, and, it is necessary to jump to the location of a cluster where the image for which it wishes is recorded. However, since the cluster retrieval section 72 must follow clusters one by one in order, it requires time amount for processing, until it reaches the cluster in which the data to wish to have are stored, since the file control table 74 has managed the information about relation of each cluster as an one-way connection list. For example, in [of an image] reading data, already returning (jump to the hard flow of a file), whenever it performs the jump to hard flow, the cluster retrieval section 72 needs to follow a cluster in order from the head cluster of a file to the data location of a jump place.

[0014] Therefore, when performing processings (jump etc.) accompanied by a rapid traverse of an image / random access like the playback from return and the image location of hope, retrieval of a cluster already takes time amount.

(2) When recording a new image, the technical problem that retrieval of the cluster (un-assigning) data are not remembered to be takes the processing time

occurs.

[0015] In FAT filesystem 70', it has managed whether data are assigned to the cluster or it has not assigned using a file control table 74. Therefore, in order to investigate a non-assigned cluster, the cluster retrieval section 72 needs to follow a file control table 74 in order, and needs to search it. Since the cluster retrieval section 72 needs to follow almost all elements from the head of a file control table 74 when only the cluster in the direction of the last in a record medium is vacant especially (un-assigning), the huge processing time is taken to find out a non-assigned cluster.

[0016] (3) It is the storage which generally records while rotating disc-like record media, such as a magnetic disk and a magneto-optic disk, and in the things (for example, HDD etc.) which use the ZCAV (Zone Constant Angular Velocity) technique of a constant angular velocity for the roll control method, by the inner circumference [in a record medium], and periphery side, since the transfer rate by the side of inner circumference is slow, transfer engine performance differs. Therefore, there is a possibility that the image which transfer engine performance sufficient in the periphery side of a record medium has occurred and recorded cannot record in the inner circumference side of a record medium.

[0017] Although the technique of recording toward the pars intermedia of a medium, respectively from an inner circumference [of a record medium] and periphery side, and realizing the transfer engine performance average as the whole record medium, and recording an image is known in order to solve this problem Since a top cluster and the cluster of a tail correspond to the most-inner-circumference location or outermost periphery location of a record medium, respectively, in order to realize the above-mentioned record technique in the conventional file system The cluster allocation section 73 must assign data toward an interstitial segment, respectively from a head [of a series of clusters], and tail side.

[0018] However, since the cluster retrieval section 72 needs to follow and search a file control table 74 from a head side each time in order to assign data from the tail side of a cluster, it takes time amount also by this.

(4) In FAT filesystem 70', when performing the record and playback to an image of the same file to coincidence (i.e., when reproducing the file under image record), open one file by the object for record and the object for playback of an image, respectively, and perform writing and read-out of data to coincidence. Under the present circumstances, since modification of the information on the

head location of a cluster etc. that the file size and file by update process by the side of record were assigned etc. cannot be recognized to a playback side, in a playback side, some data changed at the record side may be unable to be accessed.

[0019] That is, in the conventional file system, the technical problem that the implementation of application in which the description of the random access media like **** was harnessed is difficult occurs. This invention by having been originated in view of such a technical problem, and devising in the structure [in case record/read-out of the file stored in the record medium are performed, when a unit record section can be searched at a high speed and it performs two or more processings to coincidence to the same file] Modification of the file information produced by one processing is reflected in advance of other processings, and it aims at offering the file system which enabled it to reduce the effect produced by this one processing.

[0020]

[Means for Solving the Problem] For this reason, the access section which the file system of this invention is a file system which reads a file from the record medium recorded considering the data stream as a file, and reads a file for every

unit record section in a record medium, The file control table which manages the positional information of the unit record section where the file is recorded, The unit record section retrieval section which searches [from] a specific unit record section with reference to a file control table among the unit record sections where the file was assigned, The jump table which it was offered for every file, and the positional information from the head of a file and the unit record section number about this unit record section were made to correspond for every predetermined spacing from the head of the file in a file control table, and was registered, The jump table retrieval section which searches for a specific unit record section number out of a jump table is offered. The jump table retrieval section at the time of a file access out of a jump table It searches for the unit record section number corresponding to the unit record section where request data are assigned, or the unit record section number near request data. While the unit record section retrieval section refers to a file control table based on the searched unit record section number, the unit record section containing request data is searched, and the access section is characterized by reading the data currently recorded on the unit record section (claim 1).

[0021] In addition, after it offers the unit record section allocation section in which

a file control table assigns data to a non-unit-of-allocation record section while managing a non-unit-of-allocation record section and this unit record section allocation section assigns data to a non-unit-of-allocation record section, a jump table may be created when the jump table retrieval section extracts a unit record section number for every predetermined spacing (claim 2).

[0022] Moreover, in case the jump table storage section which records a jump table on a record medium is offered and a file is read, a jump table may be read from a record medium (claim 3). Furthermore, in case a file is deleted, the jump table corresponding to a file may be deleted from a record medium (claim 4).

[0023] Furthermore, the jump table check section which investigates whether the jump table corresponding to a file exists is offered, and when this jump table check section judges that the jump table corresponding to a file does not exist, a jump table may be created based on a file control table (claim 5). The modification time check section which compares the modification time of a file with the modification time of the jump table corresponding to this file is offered further again, and a jump table may be updated when it is judged that the modification time this modification time check section of whose is a file is newer than the modification time of a jump table (claim 6).

[0024] Furthermore, the file check section which investigates whether the file corresponding to a jump table exists is offered, and when this file check section judges that the file corresponding to a jump table does not exist, the jump table with which a file does not exist may be deleted (claim 7). Moreover, the access section which the file system of this invention is a file system recorded on a record medium by considering a data stream as a file, and records a file for every unit record section in a record medium, The file control table which manages the positional information of the unit record section where the file is recorded, The unit record section retrieval section which searches [from] a specific unit record section with reference to this file control table among the unit record sections where the file was assigned, While making the unit record section allocation section which assigns a file, and the number of non-unit-of-allocation record sections which follows the head number of the non-unit-of-allocation record section in a record medium from this non-unit-of-allocation record section correspond to a non-unit-of-allocation record section and registering with it The non-unit-of-allocation record section list which had the related information which connects bidirectionally the information into which the non-unit-of-allocation record section was registered registered,

The non-unit-of-allocation record section list retrieval section which searches a non-unit-of-allocation record section with reference to this non-unit-of-allocation record section list is offered. In case a file is recorded on a record medium, the unit record section retrieval section searches a non-unit-of-allocation record section based on a non-unit-of-allocation record section list. While assigning the data of a file to the non-unit-of-allocation record section searched for the unit record section allocation section, it is characterized by removing the unit record section where the data of a file were assigned from a non-unit-of-allocation record section list (claim 8).

[0025] Furthermore, while recording the file on a SIMM of this invention on a record medium by considering a data stream as a file The access section which is the file system which reads a file from this record medium, and performs record/read-out of a file for every unit record section in a record medium, The file control table which manages the positional information of the unit record section where the file is recorded, The unit record section retrieval section which searches [from] a specific unit record section with reference to this file control table among the unit record sections where the file was assigned, The jump table which is offered for every file, and the positional information from the

head of a file and the unit record section number about an applicable unit record section were made to correspond for every predetermined spacing from the head of the file in a file control table, and was registered, The jump table retrieval section which searches for a specific unit record section number out of this jump table, While making the unit record section allocation section which assigns a file, and the number of non-unit-of-allocation record sections which follows the head number of the non-unit-of-allocation record section in a record medium from this non-unit-of-allocation record section correspond to a non-unit-of-allocation record section and registering with it The non-unit-of-allocation record section list which had the related information which connects bidirectionally the information into which the non-unit-of-allocation record section was registered registered, The non-unit-of-allocation record section list retrieval section which searches a non-unit-of-allocation record section with reference to this non-unit-of-allocation record section list is offered. In case a file is recorded on a record medium, the unit record section retrieval section searches a non-unit-of-allocation record section based on a non-unit-of-allocation record section list. While assigning the data of a file to the non-unit-of-allocation record section searched for the unit record section allocation section The unit record section where the data of a file

were assigned is removed from a non-unit-of-allocation record section list. The jump table retrieval section at the time of a file access out of a jump table It searches for the unit record section number corresponding to the unit record section where request data are assigned, or the unit record section number near request data. While the unit record section retrieval section refers to a file control table based on the searched unit record section number, the unit record section containing request data is searched, and the access section is characterized by reading the data currently recorded on the unit record section (claim 9).

[0026] In addition, when a non-unit-of-allocation record section list may be created at a power up or the time of insertion of a record medium (claim 10) and a file is deleted, the information about the unit record section which was newly un-assigning may be added to a non-unit-of-allocation record section list (claim 11). Moreover, at the time of powering off or discharge of a record medium, a non-unit-of-allocation record section list may be memorized to a record medium, and a non-unit-of-allocation record section list may be read from a record medium at a power up or the time of insertion of a record medium (claim 12).

[0027] With furthermore, the file list Records Department which creates the file list which the file name in a record medium and the creation time of day of this

file were made to correspond at the time of powering off or discharge of a record medium, and was registered into it, and records on a record medium The file list comparator which compares the contents of the file list currently recorded on the record medium with the file actually recorded on the record medium is offered. When a file list comparator judges that the contents of the file list currently recorded on the record medium at a power up or the time of insertion of a record medium and the file actually recorded on the record medium are different Based on the information on the file actually recorded on the record medium, a non-unit-of-allocation record section list may be updated (claim 13).

[0028] Moreover, when performing two or more processings to coincidence to the same file, in advance of the processing to a file, the file information synchronizer which takes the synchronization of the file information concerning two or more processings may be offered (claim 14).

[0029]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

(A) The block diagram showing [of the 1st operation gestalt / 1] the functional configuration of the file system as the 1st operation gestalt of this invention, the

block diagram in which drawing 2 shows the hardware configuration of the host computer with which a file system is applied, drawing in which drawing 3 (a) shows the configuration of a file control table typically, and drawing 3 (b) are drawings for explaining the configuration of a jump table. In addition, among drawing, since the part of that the same sign as a sign as stated above is the same or abbreviation identitas is shown, the detailed explanation is omitted.

[0030] File system 70a as a **** 1 operation gestalt is applied to the host computer 1 shown in drawing 2 like file system 70' shown in drawing 16 , and performs read-out and the writing of a data stream which were recorded on the store (record medium) 60 as a file. As a store 60 with which file system 70a as a **** 1 operation gestalt reads a file, record media, such as a magnetic disk and a magneto-optic disk, are offered, what records data on these record media is known, for example, and the file (data) is recorded per cluster (unit record section) in record media, such as these magnetic disks, magneto-optic disks, etc.

[0031] The access section 71, the cluster retrieval section (unit record section retrieval section) 72, the cluster allocation section (unit record section allocation section) 73, a file control table 74, the jump table retrieval section 75, the jump table storage section 76, the check section (the jump table check section,

modification time check section, file check section) 77, and a jump table 78 are offered, and file system 70a as a **** 1 operation gestalt is constituted, as shown in drawing 1 .

[0032] In addition, CPU10 performs in fact the function as these each part that constitutes file system 70a in a **** 1 operation gestalt. A file control table (File Allocation Table:FAT) 74 manages the positional information of the cluster on which the file is recorded, and as shown in drawing 3 (a), it manages whether the cluster in a record medium is connected with what kind of order, and constitutes one file. In addition, each entry of this file control table 74 supports each cluster of a record medium, and 1 to 1, and expresses the operating condition of the corresponding cluster.

[0033] And when the location of the cluster which constitutes a file is not continuing on a record medium with this file control table 74, read-out/store can be filed out of a record medium. A jump table 78 is offered for every file, from the head of the file in a file control table 74, for every predetermined spacing, makes the positional information from the head of a file, and the cluster number about this cluster correspond, and is registered.

[0034] Specifically, the jump table 78 is constituted by the cluster offset (in

drawing 3 (b), it is F in a hexadecimal) which shows the number of clusters from the head of a file for every [from the head of the file in the file control table 74 shown in drawing 3 (a)] predetermined cluster spacing, and the cluster number corresponding to this cluster, as shown in drawing 3 (b).

[0035] In addition, the square which stands in a row in drawing 3 (a) shows the FAT entry of a file. And a jump table 78 is created by the jump table retrieval section 75 mentioned later, and is created by new creation and coincidence of a file. Moreover, although the time amount which can set up now spacing of the cluster offset in a jump table 78 according to the engine performance to wish, and cluster retrieval takes, so that spacing of this cluster offset is short becomes short, the size of a jump table 78 also becomes large.

[0036] In addition, although the cluster offset in a jump table 78 is set to F in hexadecimal, it does not limit to this, and in the range which does not deviate from the meaning of this invention, it can deform variously and can carry [be / it / under / drawing 3 (b) / setting] out. The jump table storage section 76 carries out the storage management of the jump table 78, after creation of the jump table 78 by the jump table retrieval section 75, in case it memorizes this jump table 78 to a record medium and reads a file from this record medium, reads a jump table 78

from a record medium, and develops it on RAM20.

[0037] Thereby, whenever it performs access and powering on to a record medium, the jump table retrieval section 75 does not need to create a jump table 78, and processing can be accelerated. Moreover, in case a file is deleted from a record medium, the jump table storage section 76 deletes the jump table 78 corresponding to the file to delete from RAM20 or a record medium. The jump table 78 with which a corresponding file does not exist by this does not exist in a record medium, and the record section of a record medium can be used effectively.

[0038] The jump table retrieval section 75 searches for a specific cluster out of a jump table 78, and the jump table retrieval section 75 searches for the cluster number corresponding to the cluster to which the file (data) for which it asks is assigned out of the jump table 78, or the cluster number near the data for which it asks. Furthermore, the jump table retrieval section 75 creates a jump table 78 by extracting a cluster number for every predetermined spacing.

[0039] By investigating whether the jump table 78 corresponding to a file exists, the check section 77 investigates the adjustment of a file and a jump table 78, and functions as the jump table check section. And when this check section 77

judges that the jump table 78 corresponding to a file does not exist, the jump table retrieval section 75 creates a jump table 78 based on a file control table 74.

[0040] In addition, when the check section 77 detects that the corresponding jump table 78 does not exist like [at the time of copying a file with PC and creating it], while the cluster retrieval section 72 refers to a file control table 74 for the cluster of the file, when it follows in order and cluster offset can be businesslike at intervals of a jump table 78, the creation addition of the entry of a jump table can also be carried out.

[0041] A jump table 78 can be created by this also about the file copied from PC etc., and random access can be performed to storage 60 at a high speed. Although it is also possible to edit the file already memorized in the record medium using PC etc., or to delete, and to copy a new file into a record medium and to create it, in using the file after this edit in an alien system after performing edit about the file like these etc., the check section 77 investigates the adjustment of a file and a jump table 78.

[0042] The actuation as the jump table check section of the check section 77 in the file system of a **** 1 operation gestalt is explained according to the flow chart (steps C10-C20) shown in drawing 7 . The check section 77 investigates

whether the jump table 78 corresponding to a file exists (step C10), and when a jump table 78 does not exist, (referring to [of step C10] the NO root) and the jump table retrieval section 75 create a jump table 78 (step C20).

[0043] in addition -- the case where a jump table 78 exists -- (refer to [of step C10] the YES root) -- it ends as it is. Moreover, when the check section 77 judges that the modification time of a file is newer than the modification time of a jump table 78 for the reason of the check section 77 having functioned also as the modification time check section which compares the modification time of a file with the modification time of the jump table 78 corresponding to that file, for example, having edited the file, the jump table retrieval section 75 updates this jump table 78.

[0044] The actuation as the modification time check section of such the check section 77 is explained according to the flow chart (steps D10-D20) shown in drawing 8 . The check section 77 compares each creation time of day with the jump table 78 corresponding to a file and its file (step D10), and when the file is newer, (referring to [of step 10] the YES root) and the jump table retrieval section 75 update the jump table 78 about the file (step D20).

[0045] Here, when the file is older, it ends as it is, without updating (refer to [of

step 10] the NO root), and a jump table 78. Moreover, the check section 77 functions also as the file check section which investigates whether the file corresponding to a jump table exists. For example, when only a jump table 78 exists in the external storage region 60 for the reason of having deleted the file using PC etc., the jump table check section 77 deletes the jump table 78 with which a corresponding file does not exist.

[0046] The actuation as the file check section of such the check section 77 is explained according to the flow chart (steps E10-E20) shown in drawing 9 . The check section 77 deletes (refer to [of step E10] the NO root), and a jump table 78, when it investigates whether the file corresponding to a jump table 78 exists (step E10) and a file does not exist, as shown in drawing 9 (step E20).

[0047] in addition -- the case where a file exists -- (refer to [of step E10] the YES root) -- it ends as it is. That is, the check section 77 investigates existence of the jump table 78 corresponding to a file, and existence of the file corresponding to a file and each creation time of day of the jump table 78 corresponding to the file, and a jump table 78, respectively, and adjustment is taken if needed.

[0048] The file information synchronizer 79 takes the synchronization of the file

information concerning two or more processings in advance of the processing to a file, when performing two or more processings to coincidence to the same file. For example, about the image of the same file, playback [time difference], i.e., when reproducing the file, recording, one file is separately opened by the object for playback, and the object for record to coincidence, respectively, and it processes by accessing to these, respectively. In such a case, by copying to the file (henceforth a playback side) which opened the newest information about the file (henceforth a record side) opened as an object for record as an object for playback, a synchronization is taken by the record and playback side and regeneration etc. is performed to a playback side.

[0049] In such a case, the file information synchronizer 79 copies the information changed by the record side to a playback side in advance of a file access.

Drawing 4 is drawing showing the information on the file which has a synchronization taken by the file information synchronizer in the file system of a **** 1 operation gestalt. As shown in this drawing 4 , an informational synchronization is taken between a record side and a playback side by copying the number of a file size and the head cluster of the cluster assigned to the file, and the information on jump table 78 grade to a playback side from a record side.

[0050] As information copied to a playback side, when the cluster number of the head where the file size and the file were assigned etc. is used and it uses a jump table 78, specifically, a jump table 78 is also copied, for example. And it becomes possible by copying such information to a playback side to access the new data updated by the record side from a playback side. Moreover, by copying the jump table 78 created by the jump table retrieval section 75 at the record side to a playback side, recording at the time of time difference playback, it fast forwards, and a quick return can be carried out and a jump etc. can be performed at a high speed.

[0051] Synchronous processing of the file information concerning such two or more processings is explained according to the flow chart (steps A10-A40) shown in drawing 5 . First, when it judges whether there is any file record and playback are performed [a file] to coincidence (step A10) and there is such a file, in case the file information synchronizer 79 reads this file to a playback side, it copies the number of the file size and head cluster which were changed by processing by the side of record between (refer to [of step A10] the YES root), and these processings (step A20).

[0052] Next, processing is ended after (referring to [of step A30] the YES root)

and the file information synchronizer 79 copy this jump table 78 from a record side to a playback side (step A40), when the check section 77 judges whether a jump table 78 exists (step A30) and a jump table 78 exists.

[0053] in addition -- the case (refer to NO root of step A10) where there is no file which is performing record and playback to coincidence, and the case where a jump table 78 does not exist -- (refer to [of step A30] the NO root) -- processing is ended as it is. In reading the data recorded on the record medium by such configuration, the cluster retrieval section 72 calls the jump table retrieval section 75 first. And the jump table retrieval section 75 searches for the cluster nearest to the location of hope with reference to the jump table 78 in which the jump table storage section 76 is carrying out the storage management.

[0054] Next, the retrieval approach of the jump table 78 by the jump table retrieval section 75 in the file system of a **** 1 operation gestalt is explained according to the flow chart (steps B10-B70) shown in drawing 6 . First, the check section 77 checks whether a jump table 78 exists (step B10). Here, when a jump table 78 does not exist, (referring to [of step B10] the NO root) and the cluster retrieval section 72 follow a file control table 74 in order, the cluster to which request data are assigned is searched (step B70), and processing is ended.

[0055] On the other hand, when a jump table 78 exists, (referring to [of step B10] the YES root) and the jump table retrieval section 75 search for a cluster with reference to a jump table 78. Here, the jump table retrieval section 75 computes the number of clusters to cluster offset to access from current cluster offset by calculating (cluster offset of hope) - (current cluster offset) (step B20).

[0056] For example, as shown in drawing 3 (b), the present access location is in cluster offset 1EF, and in accessing the data currently recorded on the specific cluster (for example, cluster 2A) of the cluster offset 17, it calculates $17 - 1EF = -1D8$. Next, the jump table retrieval section 75 judges whether this count result is negative (step B30), and if a count result is negative (refer to step B30YES root), it will extract the entry which has the cluster offset which does not exceed cluster offset of hope with reference to a jump table 78 (step B50).

[0057] For example, in drawing 3 (a) and (b), since the count result is negative (-1D8), the jump table retrieval section 75 obtains the cluster offset F and a cluster number 11 with reference to a jump table 78 by asking for the element of the jump table 78 which does not exceed the cluster offset 17 of hope. In addition, it is because a file control table 74 is a connection list of one ways, so having asked for the element of the jump table 78 which does not exceed the

cluster offset 17 here cannot be followed to hard flow (direction where a cluster becomes small).

[0058] Then, the cluster retrieval section 72 follows even a cluster (the inside of drawing 3 (b) 2A) to actually access in order with reference to a file control table 74 (step B70), and the data of hope are obtained from the cluster number (the inside of drawing 3 (b) 11) for which it asked from the jump table 78. On the other hand, when a count result is forward, (referring to [of step B30] the NO root), next the jump table retrieval section 75 judge whether the absolute value of a count result is more than spacing of a jump table 78, i.e., spacing of cluster offset, (it sets in drawing 3 and is F) (step B40).

[0059] And when the absolute value of a count result is smaller than spacing of cluster offset, (referring to [of step B40] the NO root) and the cluster retrieval section 72 follow a file control table 74 in order, search it, and end processing (step B70). Moreover, in more than spacing of a jump table 78, the absolute value of a count result performs (refer to [of step B40] the YES root), and step B50. That is, even if it is access to the forward direction, when the absolute value of a count result is more than spacing of a jump table 78, a jump table 78 is used.

[0060] And the cluster retrieval section 72 follows in order even cluster 2A the

jump table retrieval section 75 wants to access operation based on the cluster number 11 for which it asked from the jump table 78 using a file control table 74 (step B60), and obtains the data of hope. Then, the jump table retrieval section 75 returns the cluster for which it searched to the cluster retrieval section 72, the cluster retrieval section 72 follows a cluster to the location of hope with reference to a file control table 74 with the cluster as the starting point to which it replied from the jump table retrieval section 75, and the access section 71 reads this cluster for which it searched:

[0061] Thus, according to file system 70a as the 1st operation gestalt of this invention In case a file is read from a record medium, the jump table retrieval section 75 the cluster number corresponding to the cluster to which desired data are assigned from the jump table 78 -- or Since the cluster number near the cluster to which request data are assigned is searched, desired data can be searched at a high speed, and when performing retrieval which goes back a unit record section number especially, the retrieval rate can be raised.

[0062] In addition, even if it is access to the hard flow in the file control table 74 by the jump table retrieval section 75 in this case, it can search for a cluster at a high speed by using a jump table 78. Moreover, even if it is access to the forward

direction in the file control table 74 by the jump table retrieval section 75, when large, it can search for a cluster at a high speed by using a jump table 78, rather than the absolute value of a count result is spacing of a jump table 78.

[0063] Moreover, while a file control table 74 manages a non-assigned cluster, after the cluster allocation section 73 assigns data to a non-assigned cluster, when the jump table retrieval section 75 extracts a cluster number for every predetermined spacing, an actual non-assigned cluster and the adjusted jump table 78 can be easily created by creating a jump table 78.

[0064] Furthermore, in case a jump table 78 is recorded on a record medium and a file is read, whenever it reads a file by reading this jump table 78 from a record medium, it is not necessary to create a jump table 78, and processing can be accelerated. Moreover, by reading a jump table 78 from a record medium, in case a file is read, whenever it reads a file, it is not necessary to create a jump table 78.

[0065] Furthermore, in case a file is deleted, a record medium can be efficiently used by deleting the jump table 78 corresponding to a file from a record medium. Moreover, when the check section 77 judges that the file corresponding to a jump table 78 does not exist, a record medium can be efficiently used also by

deleting the jump table 78 with which a file does not exist.

[0066] Furthermore, when the check section 77 judges that the jump table 78 corresponding to a file does not exist, by creating a jump table 78 based on a file control table 74, since a jump table 78 is created also about the file in which a jump table 78 does not exist, it is possible [it is the file created by copying using PC etc., and] to carry out random access to a high speed.

[0067] Furthermore, by updating a jump table 78, when the check section 77 judges that the modification time of a file is newer than the modification time of a jump table 78, since a file and a jump table 78 always have consistency, dependability improves. Furthermore, when performing two or more processings to coincidence to the same file, by taking the synchronization of the file information which requires the file information synchronizer 79 for two or more processings in advance of the processing to a file, modification of the file information produced by processing by the side of record is reflected in advance of the processing by the side of playback, and the effect produced by processing by the side of this record can be decreased.

[0068] (B) The block diagram showing [of the 2nd operation gestalt / 10] the functional configuration of the file system as the 2nd operation gestalt of this

invention, drawing in which drawing 11 (a) shows the configuration of a file control table 74 typically, drawing in which drawing 11 (b) shows the non-assigned cluster list of [before updating], and drawing 11 (c) are drawings showing the non-assigned cluster list after updating. In addition, among drawing, since the part of that the same sign as a sign as stated above is the same or abbreviation identitas is shown, the detailed explanation is omitted.

[0069] It is applied to the host computer shown in drawing 2 like conventional file system 70' shown in drawing 16 , and file system 70b as a **** 2 operation gestalt also records a data stream as a file to a store (record medium) 60. As account equipment 60 with which file system 70b as a **** 2 operation gestalt records a file, record media, such as a magnetic disk and a magneto-optic disk, are offered, what records data on these record media is known, for example, and a file (data) is recorded per cluster (unit record section) in record media, such as these magnetic disks, magneto-optic disks, etc.

[0070] File system 70b as a **** 2 operation gestalt As shown in drawing 10 The access section 71, the cluster retrieval section 72, the cluster allocation section (Unit record section retrieval section) 73, a file control table 74, the non-assigned cluster list retrieval section (non-unit-of-allocation record section list retrieval

section) 80, the non-assigned cluster list storage section (non-unit-of-allocation record section list storage section) 81, a non-assigned cluster list (Unit record section allocation section) (Non-unit-of-allocation record section list) 82, the non-assigned cluster list check section (non-unit-of-allocation record section list check section) 83, the file list Records Department 84, and the file list comparator 85 are offered, and it is constituted.

[0071] In addition, CPU10 performs in fact the function as these each part that constitutes file system 70a in a **** 2 operation gestalt. As the non-assigned cluster list 82 is shown in drawing 11 (b) and (c), while making the number of non-assigned clusters which follows the head number of the non-assigned cluster in a record medium (non-unit-of-allocation record section) from this non-assigned cluster correspond and being registered, the related information which connects bidirectionally the information into which each sheep allocation cluster was registered is registered.

[0072] In addition, a non-assigned top cluster is also contained in the number of the continuous non-assigned clusters under this non-assigned cluster list 82. Moreover, each element of the non-assigned cluster list 82 is connected with a bidirectional connection list (illustration abbreviation), and can be followed now

also about which direction of the front/back with this bidirectional connection list.

[0073] And this non-assigned cluster list 82 is recorded by the non-assigned cluster list storage section 81 mentioned later. In case the access section 71 records a file for every cluster in the record medium of storage 60 and writes [and] in storage 60, it specifies the number of clusters which assigns and calls it from the cluster allocation section 73. Moreover, the access section 71 calls the cluster allocation section 73, in order to record the data for several cluster minutes which perform the further remaining assignment, after recording data on the once assigned cluster.

[0074] The cluster allocation section 73 assigns data to a non-assigned cluster, and the cluster retrieval section 72 is called or it calls the non-assigned cluster list retrieval section 80 through the cluster retrieval section 72. Moreover, this cluster allocation section 73 assigns the information about the assigned cluster in a file control table 74 with reference to the non-assigned cluster list 82, and changes it into ending.

[0075] When the non-assigned cluster list 82 does not exist, like conventional file system 70', the cluster retrieval section 72 follows a file control table 74 from a head, and searches a non-assigned cluster. The non-assigned cluster list

storage section 81 carries out the storage management of the non-assigned cluster list 82.

[0076] Drawing for drawing 14 (a) to explain processing of each part at the time of powering off or record-medium discharge, Drawing 14 (b) is drawing for explaining processing of each part at a power up or the time of record-medium insertion. The non-assigned cluster list storage section 81 As shown in drawing 14 (a), the non-assigned cluster list 82 is memorized to a record medium at the time of powering off or record-medium discharge, and the non-assigned cluster list 82 is read from a record medium at a power up or the time of record-medium insertion.

[0077] The non-assigned cluster list check section 83 investigates whether a non-assigned cluster list exists in RAM20 or a record medium. The file list Records Department 84 creates the file list (refer to drawing 14 (a)) which the file name in a record medium and the creation time of day of this file were made to correspond at the time of powering off or record-medium discharge, and was registered into it, and records on a record medium.

[0078] For example, as shown in drawing 14 (a), when three files of Files A, B, and C exist in the record medium, the file list Records Department 84 creates the

file list 87 which the file name in a record medium (file A-C) and the creation time of day of this file were made to correspond, respectively at the time of powering off or record-medium discharge, and was registered into it, and records on a record medium.

[0079] The file list comparator 85 compares the contents of the file list currently recorded on the record medium with the file actually recorded on the record medium, and when it is judged that the contents of the file list 87 currently recorded on the record medium at a power up or the time of insertion of a record medium and the file actually recorded on the record medium are different, it notifies that to the non-assigned cluster list retrieval section 80.

[0080] Moreover, the non-assigned cluster list retrieval section 80 which received this notice updates the non-assigned cluster list 82 based on the information on the file actually recorded on the record medium. The non-assigned cluster list check section 83 notifies that to the non-assigned cluster list retrieval section 80, when it investigates whether the non-assigned cluster list 82 of record media which write in data exists and the non-assigned cluster list 82 exists.

[0081] The non-assigned cluster list retrieval section 80 searches for a

non-assigned cluster with reference to the non-assigned cluster list 82. Moreover, in case this non-assigned cluster list retrieval section 80 creates the non-assigned cluster list 82, and also it removes the cluster to which the file was assigned from the non-assigned cluster list 82, or it deletes a file from a record medium so that it may mention later, an update process of adding the information about the cluster which newly became with un-assigning to the non-assigned cluster list 82 also carries out in it.

[0082] Furthermore, the non-assigned cluster list retrieval section 80 updates the non-assigned cluster list 82 based on the information on the file actually recorded on storage 60, when the contents of the file list with which the file list comparator 85 later mentioned at a power up or the time of record-medium insertion is recorded on the record medium of storage 60, and the file actually recorded on storage 60 are different.

[0083] For example, the information on the file list 87 currently recorded on the record medium and the information (file name) about the file actually recorded on the record medium are not in agreement by having deleted File C from the record medium with PC etc. after powering off or record-medium discharge in drawing 14 (b). In such a case, when it sets and the file list comparator 85

detects these differences, it can judge that File C was deleted, the non-assigned cluster list which the non-assigned cluster list retrieval section 80 newly created can be used, and the non-assigned cluster list which has not taken the adjustment currently recorded into the record medium is not used.

[0084] By such configuration, in writing data in a file in file system 70b of a **** 2 operation gestalt, the cluster allocation section 73 calls the cluster retrieval section 72, and this cluster retrieval section 72 calls the non-assigned cluster list retrieval section 80 further. And the non-rate cluster list retrieval section 80 looks for a non-assigned cluster from the non-assigned cluster list 82 in which the non-assigned cluster list storage section 81 is carrying out the storage management, the cluster allocation section 73 assigns data to the cluster which is not assigned [this], and the access section 71 writes in data.

[0085] The allocation approach of the data to the cluster by the cluster list retrieval section 80 in the file system of a **** 2 operation gestalt is explained according to the flow chart (steps F10-F70) shown in drawing 12 . First, when the non-assigned cluster list check section 83 judges whether the non-assigned cluster list 82 exists (step F10) and the non-assigned cluster list 82 does not exist, (NO root reference of step F10) cluster list retrieval section 72 follows a file

control table in order, and searches a non-assigned cluster (step F70).

[0086] When the non-assigned cluster list 82 exists, refer to the element of the head of the non-assigned cluster list 82 for the (YES root reference of step F10) non-assigned cluster list retrieval section 80 (step F20). And the non-assigned cluster list retrieval section 80 calculates (number of continuation of non-assigned cluster) - (the number of clusters of the data which wish to assign), and judges the positive/negative of this count result (step F30).

[0087] For example, when the case where the data which occupy 14 clusters are recorded on the record medium in the condition which shows in drawing 11 (a) and (b) is explained, the element of the head of the non-assigned cluster list 82 shown in drawing 11 (b) shows that the non-assigned cluster with 18 clusters exists continuously from the head number 00. Here, it is $18-14=4$ and a count result is forward.

[0088] When this count result is forward (refer to the YES root of step F30), namely, when the number of clusters of the data which wish to assign is smaller than a series of numbers of non-assigned clusters which continue from the head element of the non-assigned cluster in the non-assigned cluster list 82 All the data that wish to assign are assigned to a series of non-assigned clusters shown

with the element of the head of the non-assigned cluster list 82 (step F50), and further, the non-assigned cluster list 82 is updated so that the information after this assignment may be made to reflect (step F60).

[0089] For example, as a slash shows the file control table 74 shown among drawing 11 (a), after the continuous number of clusters records the data which are 14 from the cluster of a head number 00, four clusters which continue from the cluster of head number 0E turn into a new non-assigned cluster, and update the cluster list 82 it is indicated to drawing 11 (c) that expresses such a condition.

[0090] On the other hand, when a count result be negative, i.e., when the number of the data which wish to assign of clusters be large than a series of numbers of non-assign clusters which continue from the head element of the non-assign cluster in the non-assign cluster list 82, (refer to the NO root of step F30), the non-assign cluster list retrieval section 80 assign data in an order from the head cluster number only several continuous non-assign cluster minutes show during non-assign cluster list 82.

[0091] And the non-assigned cluster list retrieval section 80 updates the non-assigned cluster list 82, after notifying the quota result to the access section 71 (step F40) (step F60). Then, the remaining data are similarly assigned to a

non-assigned cluster. Next, it is the storage which records while rotating disc-like record media, such as magnetic disks, such as HDD, and a magneto-optic disk, and in what uses the ZCAV (Zone Constant Angular Velocity) technique of a constant angular velocity for the roll control method, it records by distributing from an inner circumference [of a record medium], and periphery side, and the case where the transfer engine performance is equalized is explained. In addition, the termination of a cluster shall support [the head of a cluster] the periphery side of a record medium the inner circumference side of a record medium, respectively.

[0092] When recording from the inside of a record medium (i.e., when recording from the head of a cluster), while the non-assigned cluster list retrieval section 80 refers to the non-assigned cluster list 82, data are assigned to a non-assigned cluster like the above-mentioned. On the other hand, when recording from the periphery side of a record medium (i.e., when recording from the termination side of a cluster), the non-assigned cluster list retrieval section 80 asks for the element of that termination with reference to the non-assigned cluster list 82, and assigns data from the head cluster number of a non-assigned cluster shown in the element of this termination.

[0093] Here, when the number of clusters which the data which assign take is below the number of non-assigned clusters shown in the termination element of the non-assigned cluster list 82, the cluster allocation section 73 assigns all the continuous sheep allocation clusters to the data which assign. Moreover, when the number of clusters which the data which assign require is larger than the number of non-assigned clusters shown in the termination element of the non-assigned cluster list 82, the cluster allocation section 73 is assigned only several non-assigned cluster minutes which is continuing to the data, and is notified to the access section 71.

[0094] And the non-assigned cluster list retrieval section 80 updates the non-assigned cluster list 82, and excepts the assigned cluster out of the non-assigned cluster list 82. In addition, since the non-assigned cluster list 82 is having the related information which connects bidirectionally the information (head number) into which the non-assigned cluster list was registered, it can update the non-assigned cluster list 82, without the non-assigned cluster list retrieval section 80 following in an order from the head of the non-assigned cluster list 82.

[0095] Next, the case where a file is deleted from a record medium is explained.

Drawing in which drawing 13 (a) shows the configuration of a file control table typically, drawing in which drawing 13 (b) shows the non-assigned cluster list of [before updating], and drawing 13 (c) are drawings showing the non-assigned cluster list after updating. The cluster retrieval section 72 asks for the cluster which the file for deletion is using from a file control table 74, adds the cluster applicable to this file to the non-assigned cluster list 82, after that, deletes this file from a record medium, and updates a file control table 74.

[0096] It is [whether in newly adding an element to the non-assigned cluster list 82 here, the registered cluster and the newly added element have already followed the non-assigned cluster list 82, and] ****. And when these clusters are continuing, the newly added number of clusters is added to the number of clusters registered into the non-assigned cluster list 82.

[0097] For example, in the file control table 74 after deletion, if the file currently recorded on the cluster of cluster numbers 53-59 is deleted from the record medium in the condition that it is shown in drawing 13 (a) and (b), since the cluster of cluster numbers 53-59 is un-assigning, the cluster of cluster numbers 46-5F will be un-assigning continuously. Then, the cluster retrieval section 72 is corrected to the number of clusters (drawing 13 (c) 26) which will continue by

having newly added the non-assigned cluster to the number of clusters corresponding to the element of 46 in the head number of the cluster in the non-assigned cluster list 82 (the inside of drawing 13 (b) 12) as shown in drawing 13 (c).

[0098] When the registered cluster and the newly added element have not on the other hand already followed the non-assigned cluster list 82, the number of the clusters [**** / un-] which continue from the cluster number and cluster number of the head of the newly added element is made to correspond to the non-assigned cluster list 82, and it registers with it. For example, if the file currently recorded on the cluster of cluster numbers 70-73 is deleted from the record medium in the condition that it is shown in drawing 13 (a) and (b), since the cluster of cluster numbers 70-73 will be un-assigning, the cluster of these cluster numbers 70-73 is un-assigning continuously. Then, the cluster retrieval section 72 adds the element whose number of non-assigned clusters with which the head number of a cluster is 70 and follows the non-assigned cluster list 82 is 4, as shown in drawing 13 (c).

[0099] Thus, while according to file system 70b as the 2nd operation gestalt of this invention making the number of non-assigned clusters which follows the

head number of the non-assigned cluster in a record medium from this non-assigned cluster correspond and being registered Since the non-assigned cluster list retrieval section 80 searches a non-assigned cluster using the non-assigned cluster list 82 which had the related information which connects bidirectionally the information (head number) into which this non-assigned cluster was registered registered In case a non-assigned cluster is assigned, the processing time which retrieval of a file control table 74 takes can be shortened, and a non-assigned cluster can be searched at a high speed.

[0100] When a non-assigned cluster can be searched at a high speed when performing retrieval which follows a file control table 74 especially to hard flow (direction where a cluster becomes small), for example, recording from the periphery, i.e., termination of cluster, side of a record medium, it can search for a non-assigned cluster at a high speed. Therefore, since it is not necessary to follow a file control table 74 from a head when recording dispersedly from both by the side of the inner circumference of a record medium, and a periphery, it can process at a high speed.

[0101] Moreover, while assigning the data of a file to the non-assigned cluster which the cluster retrieval section 75 searched for the non-assigned cluster

based on the non-assigned cluster list 82, and was searched for the cluster allocation section 81, an actual non-assigned cluster and the adjusted non-assigned cluster list 82 can be created by removing the cluster to which the data of this file were assigned from the non-assigned cluster list 82.

[0102] Furthermore, when the non-assigned cluster list retrieval section 80 creates the non-assigned cluster list 82 at a power up or the time of insertion of a record medium, since the cluster and the non-assigned cluster list 82 to which the data in a record medium always are not assigned at a power up or the time of insertion of a record medium have consistency, dependability improves. Furthermore, when a file is deleted, all the non-assigned clusters of a record medium also including the cluster from which data were newly un-assigning can be used for record of data by adding the information about the cluster which was newly un-assigning to the non-assigned cluster list 82.

[0103] Whenever it reads a file after powering off or discharge of a record medium, it is not necessary to create a non-unit-of-allocation record section list, and processing can be accelerated further again by memorizing the non-assigned cluster list 82 to a record medium, and reading this non-assigned cluster list 82 from a record medium at a power up or the time of insertion of a

record medium at the time of powering off or discharge of a record medium.

[0104] At a power up or the time of insertion of a record medium, moreover, the file list comparator 85 When it is judged that the contents of the file list 87 currently recorded on the record medium and the file actually recorded on the record medium are different By updating the non-assigned cluster list 82 based on the information on the file actually recorded on the record medium, since the file and non-unit-of-allocation record section list which are always recorded on the record medium at a power up or the time of insertion of a record medium have consistency, dependability improves.

[0105] Furthermore, since the file list comparator 85 records the file list 87 which consists of the file name of a file and creation time of day which were recorded into the medium on a record medium at the time of powering off of a system, and medium discharge Thereby, when changing the contents of the medium with PC etc., the contents of the file actually recorded into the record medium and the contents of the non-assigned cluster list 82 recorded into the record medium are in agreement.

[0106] (C) In addition, in addition, it is not concerned with the operation gestalt mentioned above, but in the range which does not deviate from the meaning of

this invention, it can deform variously and can carry out. For example, although drawing 15 is the block diagram showing the functional configuration of file system 70c as other operation gestalten of this invention, as shown in this drawing 15 , it may equip with and constitute the function of the both sides of file system 70a as the above-mentioned 1st operation gestalt, and file system 70b as the 2nd operation gestalt. In addition, among drawing, since the part of that the same sign as a sign as stated above is the same or abbreviation identitas is shown, the detailed explanation is omitted.

[0107] In addition, in this file system 70c, when the access section 71 writes data in a record medium In case the cluster allocation section 73 assigns a non-assigned cluster, when cluster offset of a new file can be businesslike at intervals of the cluster offset in a jump table 78 By carrying out the creation. addition of the entry of a jump table 78, a jump table 78 can also be created, creating a file and, thereby, random access can be carried out to a high speed to a file during creation of a file.

[0108] Moreover, since the file and the non-assigned cluster list 82 which are always recorded on the record medium at a power up or the time of insertion of a record medium since the non-assigned cluster list 82 is created at a power up or

the time of insertion of a record medium have consistency, dependability improves. Moreover, in the above-mentioned operation gestalt, although the jump table retrieval section 75 is performing creation/renewal of a jump table 78, it may not limit to it, and other parts of jump table storage section 76 grade may perform these processings.

[0109] Furthermore, in the above-mentioned operation gestalt, although the non-assigned cluster list retrieval section 80 is performing creation/renewal of the non-assigned cluster list 82, it may not limit to it, and other parts of non-assigned cluster list storage section 81 grade may perform these processings. Moreover, in the above-mentioned operation gestalt, although explained with the application of a cluster as a unit record section in a record medium, it may not limit to it and other units may be used as a unit record section.

[0110] In addition, if each operation gestalt of this invention is indicated, manufacturing by this contractor is possible.

[0111]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, according to the file system of this invention, there is the following effectiveness thru/or advantages.

(1) Since the unit record section number corresponding to the unit record section

where desired data are assigned, or the unit record section number near request data is searched out of a jump table in case a file is read from a record medium, desired data can be searched at a high speed, and when performing retrieval which goes back a unit record section number especially, the retrieval rate can be raised (claim 1, claim 9).

[0112] (2) An actual non-unit-of-allocation field and the adjusted jump table can be created (claim 2, claim 8, claim 9).

(3) In case a jump table is recorded on a record medium and a file is read, whenever it reads a file by reading this jump table from a record medium, it is not necessary to create a jump table, and processing can be accelerated (claim 3).

[0113] (4) A record medium can be used efficiently (claim 4, claim 7, claim 11).

(5) Since the jump table corresponding to a file is offered by investigating the jump table corresponding to a file, and creating a jump table based on a file control table when it is judged that the jump table corresponding to a file does not exist, the unit record section using a jump table can be searched quickly (claim 5).

[0114] (6) Compare the modification time of a file with the modification time of the jump table corresponding to this file, and since a file and a jump table always

have consistency by updating a jump table when it is judged that the modification time of a file is newer than the modification time of a jump table, dependability improves (claim 6).

(7) In case a file is recorded on a record medium, a non-unit-of-allocation record section can be searched at a high speed by searching a non-unit-of-allocation record section based on a non-unit-of-allocation record section list (claim 8).

[0115] (8) Whenever it reads a file after powering off or discharge of a record medium, it is not necessary to create a non-unit-of-allocation record section list, and at the time of powering off or discharge of a record medium, processing can be accelerated by memorizing a non-unit-of-allocation record section list to a record medium, and reading a non-unit-of-allocation record section list from a record medium at the time of insertion of a power up or this record medium (claim 12).

[0116] (9) Since the file and non-unit-of-allocation record section list which are always recorded on the record medium at a power up or the time of insertion of a record medium have consistency, dependability improves (claim 10, claim 13).

(10) When performing two or more processings to coincidence to the same file, by taking the synchronization of the file information concerning two or more

processings in advance of the processing to a file, modification of the file information produced by processing of 1 is reflected in advance of other processings, and the effect produced by this processing of 1 can be reduced (claim 14).

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the functional configuration of the file system as the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the hardware configuration of the host computer which applies a file system.

[Drawing 3] Drawing in which (a) shows the configuration of a file control table typically, and (b) are drawings for explaining the configuration of a jump table.

[Drawing 4] It is drawing showing the information on the file which has a synchronization taken by the file information synchronizer in the file system of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] It is a flow chart for explaining synchronous processing of the file information concerning two or more processings in which it can set to the file system of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] It is a flow chart for explaining the retrieval approach of the jump table by the jump table retrieval section in the file system of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] It is a flow chart for explaining the actuation as the jump table check section of the check section in the file system of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 8] It is a flow chart for explaining the actuation as the modification time check section of the check section in the file system of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 9] It is a flow chart for explaining the actuation as the file check section of the check section in the file system of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the functional configuration of the file system as the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 11] Drawing in which (a) shows the configuration of a file control table typically, drawing in which (b) shows the non-assigned cluster list of [before updating], and (c) are drawings showing the non-assigned cluster list after updating.

[Drawing 12] It is a flow chart for explaining the allocation approach of the data to the cluster by the cluster list retrieval section in the file system of the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 13] Drawing in which (a) shows the configuration of a file control table typically, drawing in which (b) shows the non-assigned cluster list of [before updating], and (c) are drawings showing the non-assigned cluster list after updating.

[Drawing 14] Drawing for (a) to explain processing of each part at the time of powering off or record-medium discharge and (b) are drawings for explaining processing of each part at a power up or the time of record-medium insertion.

[Drawing 15] It is the block diagram showing the functional configuration of the file system as other operation gestalten of this invention.

[Drawing 16] It is the block diagram showing the functional configuration of a FAT filesystem.

[Description of Notations]

1 Host Computer

20 RAM

30 ROM

40 I/O Interface

50 Bus

60 Storage

70a, 70b File system

71 Access Section

72 Cluster Retrieval Section (Unit Record Section Retrieval Section)

73 Cluster Allocation Section (Unit Record Section Allocation Section)

74 FAT (File Control Table)

75 Jump Table Retrieval Section

76 Jump Table Storage Section

77 Jump Table Check Section

78 Jump Table

79 file-information synchronizer

80 Non-Assigned Cluster List Retrieval Section (Non-Unit-of-Allocation Record
Section List Retrieval Section)

81 Non-Assigned Cluster List Storage Section (Non-Unit-of-Allocation Record
Section List Storage Section)

82 Non-Assigned Cluster List (Non-Unit-of-Allocation Record Section List)

83 Non-Assigned Cluster List Check Section (Non-Unit-of-Allocation Record
Section List Check Section)

84 File List Records Department

85 File List Comparator

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.